

LUGLIO 2018



## PARCO DELLA SALUTE, DELLA RICERCA E DELL'INNOVAZIONE DELLA CITTÀ DI TORINO



**PARCO DELLA SALUTE,  
DELLA RICERCA E DELL'INNOVAZIONE  
DELLA CITTÀ DI TORINO**

**QUADERNO 2**

ASPETTI RELATIVI AL SISTEMA DEI TRASPORTI E DEL TRAFFICO  
MOBILITÀ, LOGISTICA, ACCESSIBILITÀ

**CABINA DI REGIA**

REGIONE PIEMONTE

CITTÀ DI TORINO

AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA CSST

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

POLITECNICO DI TORINO

FS SISTEMI URBANI

**STAZIONE APPALTANTE - AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA CSST**

*Direttore Generale: dott. S. Falco (firmato digitalmente)*

*Direttore Amministrativo: dott. V. Alpe (firmato digitalmente)*

*Direttore Sanitario: dott. G. La Valle (firmato digitalmente)*

*Responsabile del Procedimento: arch. P. Melchior (firmato digitalmente)*

**SEGRETERIA TECNICA**

*Direttore Sanità: dott. D. Bono – vicario (firmato digitalmente)*

*Direttore Segretariato generale: dott. M. Petrelli (firmato digitalmente)*

*Coordinatore: arch. L. Sambugaro (firmato digitalmente)*

## **Redazione del Quaderno 2 a cura e con il contributo tecnico scientifico**

POLITECNICO DI TORINO prof. B. Dalla Chiara, prof. F. Deflorio, prof. M. Diana, ing. A. Carboni

Hanno fornito inoltre dati e approfondimenti Azienda Mobilità Metropolitana e Città Metropolitana di Torino

### AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA CSST

*Direzione Sanitaria*

*Direzione Servizi tecnici*

### REGIONE PIEMONTE

*Direzione Sanità*

*Direzione Ambiente, governo e tutela del territorio*

*Direzione Competitività del sistema regionale*

*Direzione Risorse finanziarie e patrimonio*

*Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, montagna, foreste, protezione civile, trasporti e logistica*

### CITTÀ DI TORINO

*Direzione Territorio e ambiente*

*Direzione Infrastrutture e mobilità*

*Direzione Politiche sociali*

### UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Ufficio dei Vicerettori*

*Direzione tecnica*

### AGENAS

### FINPIEMONTE

### IRES PIEMONTE

### FS SISTEMI URBANI

### POLITECNICO DI TORINO

CONSULENTI:



### **Contributi utilizzati direttamente nel documento**

1. Agenzia per la Mobilità Piemontese, “Variante area Avio-Oval di Torino - Quaderno della Mobilità”, dicembre 2017, 2 pp. (cap. 2, §2.1, §3.2)
2. Azienda Ospedaliera Città della Salute, Contributo per il quaderno mobilità SC tecnico e relativi volumi città della Salute attuali e previsti nel PSRI, 12.12.2017 ed integrazione 27.2.2018, 5 pp. e dati in tabella con commenti (§ 2.2, § 6.1).
3. Osservazioni Città Metropolitana di Torino sull’offerta di trasporto pubblico su gomma esistente, 1 p., dicembre 2017 (§3.2).

### **Contributi allegati**

- A. La mobilità della comunità universitaria della Scuola di Medicina alle Molinette - Un’analisi sui dati dell’indagine MobilitaUnito – 2017, prof. Andrea Scagni - UniTo-GO green office.
- B. Progetto di nuova costruzione - edificio per attività di commercio e servizi, via Nizza fornito da Comune di Torino, marzo 2017.
- C. Città di Torino, Ambito 12.16 - Lingotto, Centro commerciale 8 Gallery, via Nizza 230-262, Richieste nuove autorizzazioni commerciali ex art. 15 comma 10 punto c) DCR 191-201, documentazione x art. 5 DGR 43-.2000, Studio di impatto sulla viabilità, 23.1.2017.

# INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ, OBIETTIVI ED APPROCCIO METODOLOGICO .....</b>	<b>6</b>
1.1	CONSIDERAZIONI GENERALI .....	6
1.2	OBIETTIVI GENERALI, REQUISITI E RELATIVA TRACCIABILITÀ .....	7
1.3	VINCOLI AL CONTORNO E PROBLEMATICHE: IL CONTESTO.....	7
1.3.1	<i>Linee guida europee: Libro Bianco dei Trasporti</i> .....	7
1.3.2	<i>Vincoli di carattere energetico ed ambientale</i> .....	8
1.4	DECISORI ED UTENTI COINVOLTI: ARCHITETTURA ORGANIZZATIVA.....	12
1.5	RICERCA DELLE SOLUZIONI: FUNZIONALITÀ RICHIESTE.....	13
<b>2</b>	<b>ANALISI DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ E DI LOGISTICA PRESSO IL PSRI: SCENARI E TIPOLOGIA DI DATI .....</b>	<b>15</b>
2.1	INDICAZIONI GENERALI RELATIVE ALL'AREA INTERESSATA .....	15
2.2	INDICAZIONI SPECIFICHE DELL'AREA OSPEDALIERA: FRUITORI DELL'AREA E MOBILITÀ INTERNA .....	16
<b>3</b>	<b>ANALISI DELL'OFFERTA ESISTENTE, PREVISTA ED EVENTUALI CARENZE IN TERMINI DI CAPACITÀ E QUALITÀ DEL SERVIZIO IN RELAZIONE ALLA DOMANDA STIMATA; SCENARI E DATI .....</b>	<b>20</b>
3.1	CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA STRUTTURA DELL'OFFERTA DI TRASPORTO.....	20
3.2	PROPOSTA SPECIFICA PER UN TERMINAL BUS RICHIESTA DALLA CITTÀ METROPOLITANA.....	21
<b>4</b>	<b>STRUMENTI DI ANALISI PER IL CONFRONTO DI DOMANDA ED OFFERTA.....</b>	<b>23</b>
4.1	INDICATORI DI QUALITÀ DELL'OFFERTA DI TRASPORTO .....	23
4.2	SIMULAZIONI POSSIBILI DELLA DOMANDA SULL'OFFERTA PREVISTA .....	23
<b>5</b>	<b>VALUTAZIONE E COMPARAZIONE DI SOLUZIONI ALTERNATIVE: EFFETTI PREVISTI IN TERMINI CAPACITÀ, QUALITÀ, LIVELLO DEL SERVIZIO, IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>25</b>
5.1	CICLO DI VITA DEGLI INTERVENTI SU INFRASTRUTTURE ED IMPIANTI DI TRASPORTI .....	25
5.2	IMPATTO SULL'AMBIENTE E SULLE PERSONE .....	25
<b>6</b>	<b>LINEE GUIDA DI PROGETTAZIONE: INDICAZIONI, CRITERI E PRESCRIZIONI .....</b>	<b>29</b>
6.1	AMBITO OSPEDALIERO.....	29
6.2	COLLEGAMENTI CON IMPIANTI DI TRASPORTO E VIABILITÀ TRA MACRO-AREE INTERNE AL PSRI.....	33
6.3	BUONE PRATICHE IN EUROPA E NEL MONDO .....	34
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....</b>	<b>38</b>

# 1 Generalità, obiettivi ed approccio metodologico

## 1.1 Considerazioni generali

Dallo **Studio di fattibilità** del “Parco della salute, della ricerca e dell’innovazione della Città di Torino”<sup>1</sup>, redatto dalla Regione Piemonte e nel seguito identificato come PSRI, si evince che - dal punto di vista **sanitario** e **assistenziale** - il PSRI ospiterà le attività e le strutture ad elevata complessità attualmente presenti nei quattro grandi presidi dell’Azienda Ospedaliera Universitaria Città della Salute e della Scienza di Torino (CSS): Molinette, Sant’Anna, Regina Margherita e CTO.

Dal punto di vista della **ricerca** e della **didattica**, saranno trasferite nella nuova struttura tutte le attività afferenti alla Scuola di Medicina e Chirurgia dell’Università degli Studi di Torino.

La realizzazione del PSRI di Torino s’inserisce nel più ampio progetto di riassetto e riqualificazione dell’**area urbana** Avio-Oval, di proprietà della Regione Piemonte e di FS Sistemi Urbani. Tale area è ubicata nella zona sud-est della città, nel quartiere Nizza Millefonti (ex circoscrizione 9, attuale circoscrizione 8), racchiusa tra il fascio binari della stazione Torino Lingotto (ad ovest), l’edificio Lingotto Fiere (a nord), l’asse di via Nizza (ad est) e l’asse di via Passo Buole (a sud).

La rilevanza urbanistica e sui **trasporti** dell’intervento programmato implica un significativo impatto sulla circolazione viaria privata e nel trasporto pubblico, che va analizzato, gestito e soddisfatto sia in termini di capacità dell’offerta di trasporto sia di qualità della medesima rispetto alla domanda di mobilità e logistica; la **qualità** è intesa sia come *livello di servizio* sia di studio dei fenomeni di *accodamento* o eventuale *traffico parassitario* generato da fenomeni di congestione e dalla non linearità dei flussi di

<sup>1</sup>

[https://www.cittadellasalute.to.it/images/stories/azienda/Comunicati\\_stamp/2015/dicembre/slide\\_fattibilit.pdf](https://www.cittadellasalute.to.it/images/stories/azienda/Comunicati_stamp/2015/dicembre/slide_fattibilit.pdf) e successive modifiche ed aggiornamenti.

veicoli e di persone rispetto alla **capacità** offerta dalla **rete di trasporto**, intesa come **archi e nodi**.

È importante da subito evidenziare il ruolo dell’**accessibilità** dell’area a tutte le persone, considerando l’invecchiamento della popolazione ed il particolare tipo d’utenza che richiede un ricovero, dando elevato peso al trasporto pubblico ed a tutte le modalità di trasporto adeguate al contesto in esame. Luoghi di ricovero in aree poco accessibili mediante il trasporto pubblico ed ai pedoni assumono in generale più la connotazione di case di riposo: non è questo il caso.

A tal proposito si mette da subito in luce la possibile rilevanza dei *Piani Urbani della Mobilità Sostenibile* (cfr. “Linee guida per i piani urbani di mobilità sostenibile – **PUMS**”<sup>2</sup>). Il PUMS è stato approvato nel 2011 dal Consiglio Comunale di Torino, quindi precedentemente alle Linee Guida Europee. Andrà aggiornato sulla base del Decreto relativo ai PUMS emanato dal MIT nel 2017.

<sup>2</sup> Con il DM 04/08/2017 del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti (MIT) sono state emanate le linee guida per la redazione dei PUMS finalizzate anche a favorirne l’applicazione omogenea e coordinata su tutto il territorio nazionale.

Le città metropolitane, gli enti di area vasta, i comuni e le associazioni di comuni con popolazione superiore a 100.000 abitanti, predispongono e adottano nuovi PUMS, in conformità alle linee guida, entro ventiquattro mesi dall’entrata in vigore del decreto. Le città metropolitane procedono alla definizione dei PUMS al fine d’accedere ai finanziamenti statali di infrastrutture per nuovi interventi per il trasporto rapido di massa, quali Sistemi ferroviari metropolitani, metro e tram.

Le linee guida sono costituite da:

procedura uniforme per la redazione e approvazione dei PUMS;

individuazione delle strategie di riferimento, degli obiettivi macro e specifici e delle azioni che contribuiscono all’attuazione concreta delle strategie, nonché degli indicatori da utilizzare per la verifica del raggiungimento degli obiettivi dei PUMS; i macro obiettivi minimi obbligatori, con i relativi indicatori, sono monitorati per valutare il grado di contribuzione al raggiungimento progressivo degli obiettivi di politica nazionale.

Il PUMS è predisposto su un orizzonte temporale decennale ed è aggiornato con cadenza almeno quinquennale, prevedendo, altresì, monitoraggi biennali, da trasmettere all’Osservatorio nazionale per le politiche del trasporto pubblico locale, per individuare eventuali scostamenti rispetto agli obiettivi previsti e le relative misure correttive.

## 1.2 Obiettivi generali, requisiti e relativa tracciabilità

È noto che i sistemi di trasporto urbano, con relative caratteristiche specifiche, devono soddisfare esigenze di mobilità e logistica differenziate, spesso espresse da categorie di utenti ed aziende di approvvigionamento variegati, con interessi ed obiettivi diversificati.

I sistemi di trasporto oggi disponibili offrono requisiti descrivibili, sia dal punto di vista tecnico e tecnologico sia economico, tracciabili e misurabili durante il processo di pianificazione del sistema di trasporto e dopo gli interventi implementati.

In un'ottica, ormai consolidata in diversi ambiti dell'ingegneria e non solo, di "approccio di sistema" – comunemente definita **Ingegneria di sistema** - è fondamentale definire *in primis* i **requisiti d'utente** e i **casi d'uso**, nonché i vincoli al contorno per ottenere una **visione complessiva di tutto il sistema**.

I **requisiti** devono essere **tracciabili** ed il loro soddisfacimento deve essere riscontrato a **fine progetto**, in fase di collaudo e successivamente **in esercizio**. Il collaudo funzionale dovrà verificare che le prestazioni associate ai requisiti dell'opera siano quelle previste mentre nei mesi o anni seguenti occorrerà continuare a garantire i requisiti, pur adeguandosi a mutate esigenze che possono sopravvenire.

Un sistema può essere definito come un insieme di componenti - persone, procedure, hardware, software - che interagiscono tra loro per il raggiungimento di un obiettivo comune, rispettando i requisiti individuati e suindicati. Il sistema "Trasporto urbano attorno ed all'interno al Parco della salute" dovrà, nei prossimi anni, contribuire al raggiungimento di **obiettivi europei, nazionali, del Piemonte e di Torino**, con ricadute positive in termini energetici ed ambientali, seguendo un percorso di sviluppo che garantisca un equilibrio soddisfacente tra costo ed efficacia delle azioni, come di seguito richiamato.

Nell'approccio di Ingegneria di sistema occorre definire e descrivere ciò che è necessario includere in un sistema e che può consentire di soddisfare le

esigenze degli utenti (*User Needs*) che rappresentano il punto di partenza del processo, così come svolto in questo quaderno, seppure ci si collochi in una logica iterativa, con operazioni di raffinamento successive.

Un'architettura quadro schematizza il processo di progettazione di un sistema nelle seguenti parti o punti di vista.

- A. *Logico o funzionale*: raccoglie le funzionalità necessarie al sistema per soddisfare le esigenze definite dall'Utente (*user needs*).
- B. *Fisico*: rappresenta il modo in cui una funzionalità può essere implementata come applicazione, al fine di soddisfare le esigenze espresse dall'utente.
- C. *delle Comunicazioni*: individua le caratteristiche relative allo scambio dei dati e delle informazioni tra le applicazioni definite nel punto di vista fisico e tra esse ed il mondo esterno.
- D. *Organizzativo*: individua il ruolo e le responsabilità degli attori coinvolti in un sistema.

Questi concetti verranno nel seguito utilizzati in modo più o meno esplicito.

## 1.3 Vincoli al contorno e problematiche: il contesto

### 1.3.1 Linee guida europee: Libro Bianco dei Trasporti

Per garantire un'adeguata offerta di trasporto alla domanda di mobilità e logistica, al fine di rendere adeguatamente accessibili in chiave moderna le strutture oggetto di analisi, si prende spunto in primo luogo dai propositi raccolti nel Libro Bianco dei Trasporti, redatto nel 2011 dalla Commissione Europea, nel quale si fissano gli obiettivi di una politica dei trasporti competitiva e sostenibile per i prossimi decenni.

Dal momento che i **trasporti** sono funzionali alla crescita economica e dell'occupazione, devono essere **sostenibili** (*art. 1*), è quindi necessario pianificare correttamente l'offerta, in una visione tale da anticipare i problemi dovuti alla limitazione delle risorse e ai vincoli ambientali (*art. 4*). Dal momento che nei decenni futuri si ridurrà presumibilmente la **disponibilità di petrolio** a condizioni di mercato accessibili a molti e le

relative fonti d'approvvigionamento finora utilizzate saranno probabilmente meno sicure pur emergendo fonti nuove ma con oneri economici e climatico-ambientali più proibitivi (Alaska, Siberia, fondali profondi degli oceani, etc.), è necessario perseguire misure per contrastare la dipendenza pressoché in monopolio dal tale unica risorsa, onde evitare conseguenze severe sulle possibilità di spostamento dei cittadini e, pertanto, sulla sicurezza economica (elaborazione da *art. 5*<sup>3</sup>).

Tra gli obiettivi da raggiungere vi è al contempo quello di ridurre drasticamente le emissioni di **gas serra** a livello mondiale: dal momento che il settore dei trasporti rappresenta una fonte significativa e crescente di tali emissioni, “è necessaria una riduzione di almeno il 60% di queste, entro il 2050, rispetto ai livelli del 1990” (*art. 6*).

Si tenga presente che un'introduzione tardiva e poco ambiziosa di **nuove tecnologie** atte a raggiungere lo scopo ed oltre richiamate potrebbe addirittura condannare a un declino irreversibile l'industria dei trasporti dell'Unione Europea (*art. 8*), mentre si osserva che globalmente gli investimenti nell'infrastruttura di trasporto hanno un impatto positivo sulla crescita economica e creano ricchezza (*art. 10*). Occorre ricordare che l'uso dei **sistemi di trasporto intelligenti (ITS)** contribuisce ad una gestione del traffico in tempo reale (*art. 33*), in modo tale da abbattere i tempi necessari allo spostamento e ridurre percorsi improduttivi.

È al contempo necessario incentivare l'uso di **mezzi di trasporto collettivi**, con **integrazione** ed eventuale priorità<sup>4</sup> verso quelli cosiddetti ad impianto

---

<sup>3</sup> Art. 5. “Nei decenni futuri si ridurrà la disponibilità di petrolio e le fonti di approvvigionamento saranno meno sicure. Come sottolineato di recente dall'Agenzia internazionale dell'energia (AIE), quanto più ridotta sarà la "decarbonizzazione" a livello mondiale tanto più il prezzo del petrolio sarà destinato ad aumentare. Nel 2010 l'Unione europea ha importato petrolio per un controvalore di circa 210 miliardi di euro. In assenza di misure per contrastare questa dipendenza dal petrolio vi saranno conseguenze severe sulle possibilità di spostamento dei cittadini – e sulla nostra sicurezza economica – oltre che sull'inflazione, sulla bilancia commerciale e sulla competitività globale dell'economia europea.”

<sup>4</sup> Art. 26. [...] “sarà necessaria una migliore *integrazione delle reti modali*: gli aeroporti, i porti e le stazioni ferroviarie, degli autobus e della metropolitana dovranno essere sempre più

fisso (metropolitane, linee tramviarie, *automated people movers* o APM), nonché facilitare gli spostamenti a piedi e in bicicletta, i quali devono diventare parte integrante della progettazione infrastrutturale e della mobilità urbana (elaborazione da *art. 34*<sup>5</sup>). Nelle aree ad elevata densità di popolazione, infatti, la possibilità di utilizzare **mezzi di trasporto alternativi** può contribuire alla graduale eliminazione dall'ambiente urbano di veicoli alimentati con carburanti convenzionali e ridurre i problemi di congestione, *scarsa qualità dell'aria ed esposizione all'inquinamento acustico* (*art. 33*), di quali la città di Torino, come tante altre, attualmente patisce.

Infine, anche a causa dell'**invecchiamento della popolazione** - tema che toccherà in particolare il Parco della salute insieme a quello dei disabili e di persone temporaneamente inabili - la qualità, l'accessibilità e l'affidabilità dei servizi di trasporto – specie di aree ad uso sanitario, ospedaliero e di ricovero - assumeranno un'importanza crescente negli anni a venire e sarà sempre più impellente la necessità di promuovere i trasporti pubblici (elaborazione su *art. 57*).

### 1.3.2 Vincoli di carattere energetico ed ambientale

#### 1.3.2.1 Relazioni con il PNIRE in Italia in sintonia con l'Europa

In relazione al sopra richiamato “accompagnamento verso una parziale indipendenza dei trasporti dal petrolio, specie nelle città”, un ruolo fondamentale nella progressiva sostituzione dei veicoli basati

---

collegati fra loro e trasformati in piattaforme di connessione multimodale per i passeggeri. L'integrazione multimodale degli spostamenti dovrebbe essere facilitata dalla diffusione delle *informazioni online* e dei sistemi di prenotazione e pagamento elettronici che integrino tutti i mezzi di trasporto”.

<sup>5</sup> Art. 34 “Un aumento degli spostamenti con i mezzi di trasporto collettivi, combinato con un minimo di obblighi di servizio, permetterà di aumentare la densità e la frequenza del servizio, generando così un circolo virtuoso per i modi di trasporto pubblici. I volumi di traffico potranno essere ridotti anche grazie alla gestione della domanda e alla pianificazione territoriale. Le misure per facilitare gli spostamenti a *piedi e in bicicletta devono diventare parte integrante della progettazione infrastrutturale e della mobilità urbana*”.



esclusivamente su carburanti convenzionali viene ricoperto dai mezzi di trasporto a **trazione elettrica**, anche e soprattutto in **forma ibrida** (combustione interna e trazione elettrica); è bene al fine richiamare le indicazioni espresse nel Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica (PNIRE), pubblicato nel 2014 ed aggiornato nel 2016<sup>6</sup>.

L'assenza di un'infrastruttura per combustibili o approvvigionamenti alternativi ai derivati dal petrolio è considerata un ostacolo notevole alla diffusione sul mercato delle nuove generazioni di veicoli e alla loro accettazione da parte dei consumatori: è pertanto necessario realizzare nuove reti infrastrutturali, in particolare per l'elettricità, specie in aree urbane.

Ciò si attua anche nella realizzazione di un numero adeguato di **punti di ricarica** sia in aree private dove possibile – inclusi i parcheggi aziendali – sia in aree accessibili al pubblico, ma preferenzialmente in area protetta, soprattutto in poli attrattivi, come il costruendo Parco della Salute, dell'Innovazione e della Ricerca della città di Torino.

Tale strategia è anche supportata da quanto scritto al comma 2 dell'articolo 4 del Testo unico di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380: "Entro il 1 giugno 2014, i comuni adeguano il regolamento di cui al comma 1 prevedendo, con decorrenza dalla medesima data, che ai fini del conseguimento del titolo abilitativo edilizio sia obbligatoriamente prevista, per gli edifici di nuova costruzione ad uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore a 500 m<sup>2</sup> e per i relativi interventi di ristrutturazione edilizia, l'installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee a permettere la connessione di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio coperto o scoperto e da ciascun box per auto, siano essi pertinenziali o no, in conformità alle disposizioni edilizie di dettaglio fissate nel regolamento stesso."

---

<sup>6</sup> Per la Regione Piemonte il riferimento istituzionale sulla mobilità "elettrica" è il seguente: <http://www.regione.piemonte.it/trasporti/mobilitaElettrica.htm>

Quest'ultimo requisito invero corrisponde anche obblighi recentemente introdotti dal D. Lgs. 16 dicembre 2016, n. 257, disciplina di attuazione della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di una infrastruttura per i combustibili alternativi. (GU Serie Generale n. 10 del 13-01-2017 - Suppl. Ordinario n. 3<sup>7</sup>:

«1 ter. Entro il 31 dicembre 2017, i comuni adeguano il regolamento di cui al comma 1 prevedendo, con decorrenza dalla medesima data, che ai fini del conseguimento del titolo abilitativo edilizio sia obbligatoriamente prevista, per gli edifici di nuova costruzione ad uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore a 500 m<sup>2</sup> e per i relativi interventi di ristrutturazione edilizia di primo livello di cui all'allegato 1, punto 1.4.1 del decreto del Ministero dello sviluppo economico 26 giugno 2015, nonché per gli edifici residenziali di nuova costruzione con almeno 10 unità abitative e per i relativi interventi di ristrutturazione edilizia di primo livello di cui all'allegato 1, punto 1.4.1 del decreto del Ministero dello sviluppo economico 26 giugno 2015, la *predisposizione all'allaccio per la possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee a permettere la connessione di una vettura da ciascuno spazio a parcheggio coperto o scoperto e da ciascun box per auto, siano essi pertinenziali o no*, in conformità alle disposizioni edilizie di dettaglio fissate nel regolamento stesso e, relativamente ai soli edifici residenziali di nuova costruzione con almeno 10 unità abitative, per un numero di spazi a parcheggio e box auto non inferiore al 20% di quelli totali».

Pertanto occorre che sia riservata opportuna attenzione per postazioni finalizzate alla ricarica, prioritariamente – ma non esclusivamente - lenta (v. oltre) in quanto maggiormente compatibile con impianti elettrici usuali, con un minore invecchiamento delle batterie e con una logica "smart grid" da perseguire in questo progetto al fine distribuire a meglio la corrente elettrica in base al tempo di fermo, in una o più zone per la ricarica di veicoli *plug-in* (prevalentemente ibridi, si suppone), nei parcheggi interni; la

---

<sup>7</sup> <http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/13/17G00005/sg>

corrente elettrica per tale finalità dovrebbe provenire prioritariamente da impianti fotovoltaici nel PSRI. Gli autoveicoli tenderanno presumibilmente verso le soluzioni basate su architetture *ibride plug-in* o solo elettriche, in quest'ultimo caso solo se le condizioni limitanti di queste ultime sono compatibili con il relativo utilizzo.

Tali punti di ricarica devono essere destinati sia alle auto private, sia – nel caso di interesse per l'esercente o l'Ente pubblico che l'ha in carico - ai mezzi del trasporto pubblico locale quali taxi e autobus urbani, seppur mediante l'uso di tecnologie differenti: il tutto deve essere conforme agli omologhi servizi dei Paesi dell'Unione Europea, al fine di garantire l'interoperabilità in ambito internazionale.

I punti di ricarica possono essere di diversa **tipologia**:

- ricarica lenta (*slow charging*), erogazione fino a 7 kW;
- ricarica accelerata (*quick charging*), erogazione superiore a 7 e fino a 22 kW;
- ricarica veloce (*fast charging*), erogazione superiore a 22 kW.

Per la ricarica lenta si utilizza corrente alternata monofase, per la ricarica accelerata corrente alternata monofase o trifase, per la ricarica veloce corrente alternata trifase o corrente continua: è necessario predisporre una infrastruttura che supporti i vari sistemi.

Nello sviluppo della rete di ricarica nazionale dovrà essere perseguita una configurazione che preveda un rapporto tra punti di **ricarica** lenta/accelerata e veloce compreso tra 2:1 e 4:1; nel caso del PSRI tale valore deve essere preferenzialmente alto, avvantaggiando una copertura totale dei parcheggi con ricarica lenta gestita in modo "smart", quindi contemplando il tempo di recupero, quindi di fermo, dei veicoli.

È bene predisporre l'infrastruttura per i veicoli ad alimentazione elettrica tenendo conto dell'interazione dell'infrastruttura stessa con il sistema elettrico: dunque i punti di ricarica dovrebbero essere dotati di contatori intelligenti, in modo da promuovere un **consumo flessibile** dell'elettricità,

contribuendo alla stabilità della rete ricaricando le batterie in periodi di domanda generale di elettricità ridotta.

Infine, l'**utilizzo delle infrastrutture di ricarica** ad accesso pubblico potrà essere garantito ad esempio tramite l'impiego di Smart Card o tessere con funzionalità MaaS (*Mobility as a Service*) o ancora altri supporti tecnologici adeguati (in rete), ma in ogni caso dovrà essere salvaguardato l'usuale pagamento tramite contanti, tessere bancomat e carte di credito, specie in considerazione dei ridotti importi associati alla singola ricarica; in alternativa, si possono implementare sistemi di esazione automatizzata, simili a quelli già utilizzati per la riscossione dei pedaggi autostradali.

Un PSRI con siffatte premesse energetiche ha tutti i requisiti per generare un impatto positivo anche in termini **ambientali** su una quota dell'area metropolitana, riducendone anche il livello di inquinamento. In questo contesto, pur nella relatività delle indagini stanti le svariate fonti di inquinamento che possono intaccare una comunità di persone, recenti rapporti collocano Torino<sup>8</sup> tra le città con maggior e più frequente numero di inquinanti nell'aria in Italia ed in Europa<sup>9</sup>.

La regolamentazione europea<sup>10</sup> riguardante la qualità dell'aria è fondata su specifici principi. Il primo di questi prevede che gli stati membri dividano il territorio in un certo numero di zone ed agglomerati e per ognuno di essi dovrà essere fatta una valutazione sui livelli di inquinamento dell'aria usando sistemi di misurazione, modelli o altre tecniche empiriche. Qualora i livelli risultino eccedenti rispetto ai limiti imposti dall'Unione Europea, dovrà essere redatto un "**Air Quality Plan**", ovvero un programma per garantire in rientro all'interno delle soglie imposte entro le date stabilite per l'entrata in vigore delle soglie. In aggiunta, tutte le informazioni riguardanti la qualità dell'aria dovranno essere divulgate a tutti gli enti pubblici.

<sup>8</sup> 39 microgrammi/metrocubo - µg/mc - di Pm10, dati del 2018 sul 2017.

<sup>9</sup> Rapporto di Legambiente sull'inquinamento atmosferico nelle città italiane, "L'Europa chiama, l'Italia risponde?", 29 gennaio 2018.

<sup>10</sup> DIRETTIVA 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Il progetto del PSRI può a pieno titolo rientrare in tali programmi purché siano rispettati criteri generali indicati in questo documento.

A livello comunitario, il Libro bianco - già più volte citato - asseconda e rafforza tale obiettivi ambientale associato ai Sistemi di trasporto, mentre l'obiettivo 20-20-20 europeo è stato sostituito nel 2014 dall'obiettivo sintetizzabile in "40/27/27", in base al quale i leader dell'UE hanno concordato l'obiettivo nazionale di riduzione dei gas a effetto serra di almeno del 40% rispetto al 1990 e almeno il 27% per le energie rinnovabili e il risparmio energetico, entro il 2030.

L'impronta ambientale del PSRI può avvicinarsi a valori molto contenuti, purché l'energia fornita per le ricariche dei veicoli – limitandosi all'ambito dei trasporti – sia da fonti rinnovabili, possibilmente derivanti dalle strutture medesime ad uso accademico ed ospedaliero.

### **1.3.2.2 Relazioni con il Piano Regionale dei Trasporti (Piemonte)**

Alcuni obiettivi indicati al paragrafo precedente sono richiamati nel "Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti"<sup>11</sup> della Regione Piemonte, con riferimento in particolare – ma non in modo esclusivo – a "Le tendenze e i fattori di cambiamento", a "La visione per il Piemonte del 2050" ed alle "Direttive e indirizzi per l'attuazione".

In via più generale, il Consiglio regionale con deliberazione n. 256-2458 del 16 gennaio 2018 ha approvato il nuovo Piano della mobilità e dei trasporti, dotando il Piemonte di un documento strategico che ha il compito di fornire alla pubblica amministrazione gli strumenti adeguati per innovare le modalità di funzionamento del sistema dei trasporti e creare un modello di *governance* capace di coniugare lo sviluppo nella triplice dimensione della sostenibilità ambientale, sociale ed economica con una visione di ampio respiro e in una logica di anticipazione.

Da tale Piano si evidenziano in particolare, stante la stretta sinergia con gli

---

<sup>11</sup> A cura del "Settore Pianificazione e Programmazione Trasporti e Infrastrutture" della Regione Piemonte, Approvato con D.C.R. n.256-2458 del 16 gennaio 2018.

obiettivi di questo documento, i seguenti passaggi:

- "La regione dispone di una capillare rete stradale e ferroviaria supportata da un'adeguata dotazione di nodi multimodali, ma il suo livello di prestazione è eterogeneo e poco integrato. L'accessibilità non è omogenea su tutto il territorio con poca *integrazione tra modi, servizi, informazioni e politiche tariffarie*. Grandi opportunità sono offerte dalla propensione dei piemontesi ad utilizzare sistemi di mobilità integrativi e condivisi e dall'esistenza di poli e distretti manifatturieri legati ai settori ICT, ITS, automotive e della mobilità elettrica, ma anche dall'avanzato sistema regionale della ricerca e dell'innovazione";
- "Sul territorio piemontese vi sono importanti realtà nel settore ICT, ITS, automotive e della mobilità elettrica; si iniziano ad utilizzare nuove *modalità di spostamento integrate e condivise* (sharing mobility). Per monitorare e pianificare il trasporto pubblico esiste il *BIP che presenta grandi potenzialità*, ma mancano un sistema strutturato per il monitoraggio delle performance dei trasporti regionali e le conoscenze e gli strumenti per valutare le relazioni tra politiche diverse";
- "Riqualficazione energetica significa, soprattutto, modificare il *modello di mobilità verso la multimodalità* per la quale occorre garantire un'adeguata offerta dei modi più sostenibili e che utilizzano *fonti di energia rinnovabile*. Altro ambito operativo è quello finalizzato alla riduzione dei consumi energetici legati ai chilometri percorsi e ai tempi di viaggio (che non significa aumento della velocità), intesi in termini di utilizzo delle ICT, per ridurre i motivi di spostamento, e degli ITS, per migliorare la gestione dei servizi e delle infrastrutture esistenti. Riqualficazione energetica nei trasporti significa, inoltre, maggiore efficienza da perseguire non solo in termini di rendimento del motore, prestazioni e uso delle energie alternative a quelle fossili, ma anche con una politica di indirizzi regolamentativi, una diversa gestione della politica fiscale regionale e *l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per*

## *l'alimentazione della mobilità elettrica".*

Tornando al contesto europeo, si chiude questo cerchio energetico relativo al PSRI ricordando che la **Direttiva 94/2014** dell'UE stabilisce, come già introdotto, un quadro comune di misure per sostenere nell'Unione la realizzazione di un'infrastruttura per i **combustibili alternativi** per ridurre al minimo la dipendenza dal petrolio e attenuare l'impatto ambientale nel settore dei trasporti. Per combustibili alternativi si intendono l'energia elettrica e l'idrogeno, i biocarburanti (liquidi), i carburanti di sintesi, il metano -gas naturale (GNC e GNL) e biometano- e il gas di petrolio liquefatto (GPL). Pertanto, non sono da condannare *tout-court* i combustibili, così come i vettori energetici, nella misura in cui contribuiscono a migliorare gli effetti ambientali derivanti dalla loro combustione in motori endotermici rispetto a benzina e gasolio tradizionali, cioè quelli utilizzati fino agli anni correnti.

### **1.4 Decisori ed utenti coinvolti: architettura organizzativa**

Nella definizione di un "sistema", riferito ai trasporti, riveste importanza la cosiddetta *architettura organizzativa*.

In un generico *approccio di sistema* occorre, come già richiamato, definire e descrivere un insieme di funzioni e servizi a supporto dei trasporti, attraverso:

- una visione o architettura funzionale, talvolta detta logica;
- una visione o architettura fisica, con allocazione delle componenti funzionali;
- la definizione dei dati scambiati (architettura delle comunicazioni).

L'architettura organizzativa, di carattere quindi non specificatamente tecnico come le precedenti, ha l'obiettivo di mettere in luce gli aspetti organizzativi, gestionali, eventualmente amministrativi, per rendere effettivamente erogabili i servizi definiti dal punto di vista funzionale. Molto spesso, infatti, servizi ben concepiti e progettati dal punto di vista

funzionale non trovano effettiva o agevole applicazione nel concreto perché i modelli organizzativi adottati non corrispondono alle esigenze o a agevoli implementazioni.

È evidente che, dati gli obiettivi che si pone, l'architettura organizzativa si rivolge, e verrà prevalentemente usata, dai gestori ed amministratori, vale a dire coloro che sono interessati ad un'analisi che porti all'individuazione di eventuali aree, anche a mercato, oggi scoperte o di possibili ottimizzazioni della catena del valore dei servizi già forniti, conseguenti talvolta proprio all'introduzione di soluzioni tecnologiche innovative o gestionali.

Al fine di identificare i ruoli coinvolti nello sviluppo dell'area del PSRI e connessi servizi - riconducibili ai temi di trasporti in oggetto - può essere utile seguire la seguente metodologia:

1. identificazione di attività omogenee;
2. definizione delle responsabilità che discendono dalle attività precedentemente individuate;
3. definizione di ruoli, enti o soggetti in grado di assumersi le responsabilità appena definite;
4. attribuzione delle leve ai ruoli, se tale attribuzione non risulta possibile si ritorna al punto 1 e si itera.

I ruoli che intervengono nelle attività indicate nei precedenti raggruppamenti, pur prescindendo dalle reali situazioni operative che si possono mettere in atto nell'ambito di un'architettura sistemica, vanno rappresentati.

In questo contesto **l'utente**, nelle sue vari accezioni, è colui che richiede e riceve informazioni, siano esse legate ad esigenze ospedaliere oppure al soddisfacimento di necessità private.

I **gestori o proprietari** dell'infrastruttura spesso sono il punto di contatto dei diversi sistemi informativi con i sistemi della gestione delle emergenze (Incidenti, interruzioni dovute a manutenzione, ecc.), i sistemi di pagamento elettronico, ecc.

I **centri di elaborazione dati** o **Platform Provider** possono essere parte di ognuno dei ruoli qui elencati, utenti esclusi. I **provider** di servizi avanzati, si

pongono come interfaccia tra l'utente finale e l'insieme dei ruoli che compongono lo scenario di uno spostamento.

Per ciascuno degli ruoli individuati per l'ambito in oggetto vanno identificate le leve, intese come competenze, metodologie, capacità contrattuali, sistemi, ecc.

## 1.5 Ricerca delle soluzioni: funzionalità richieste

Questo paragrafo è da ritenere il più rilevante, ai fini trasportistici, dell'intero quaderno.

Nel contesto generale degli obiettivi sopra indicati, occorre fare in modo che l'**offerta di trasporto** possa essere tale da soddisfare la **domanda di mobilità**, *attuale e prevista, variabile* come noto nel tempo, influenzabile oggi attraverso le *informazioni* – prima dello spostamento e durante lo stesso, in caso di necessità - sia in termini statici (sosta e fermata di mezzi pubblici e privati) sia di flussi.

In tale contesto, gli elementi generali da considerare sono:

1. Capacità della rete stradale (offerta)
  - a. Archi
  - b. Nodi
2. Capacità e potenzialità effettiva offerta dalla rete di trasporto pubblico (offerta)
  - a. Linee ferroviarie
  - b. Linea metropolitana
  - c. Linee di superficie
    - i. Tramviaria
    - ii. Su gomma
3. Domanda di mobilità esistente ed attesa
4. Incontro domanda-offerta con relative funzionalità richieste
  - a. livelli di servizio attesi
  - b. qualità del servizio atteso (code)

- c. comunicazioni da garantire (es. posti per sosta, per ricarica, attesa alle fermate, servizi disponibili, ecc.)
- d. modalità di gestione dei picchi di domanda e delle anomalie, nel caso di:
  - i. eventi occasionali programmati;
  - ii. eventi occasionali non programmati; associata gestione del rischio;
  - iii. equilibrio della rete in presenza di interruzione di archi o nodi (cantieri, manutenzioni, incidenti, eventi) e conseguente mutazione dei livelli di servizio;
  - iv. garanzia di resilienza della rete.

5. Interventi sull'offerta eventualmente richiesti
  - a. Offerta di trasporto pubblico
    - i. Interventi infrastrutturali e/o su impianti
    - ii. Interventi sull'esercizio (es. frequenza, capienza di mezzi)
    - iii. Interventi organizzativi
  - b. Offerta di sosta.
  - c. Altro
6. Gestione della domanda (*mobility management*<sup>12</sup>): ad esempio, pianificazione dei tempi e degli orari, cambiamenti di comportamento dell'utenza.

---

<sup>12</sup> Il Ministero dell'Ambiente ha emesso un primo decreto legge (decreto 27 marzo 1998, G.U. 3.8.98) sulla "Mobilità sostenibile nelle aree urbane" (contestualmente approvato dal Ministero dei Trasporti), col quale è stato posto l'obiettivo di rispettare gli impegni che erano stati presi al vertice mondiale sul clima di Kyoto, e quindi di combattere lo smog, ridurre i consumi di energia e tagliare le emissioni inquinanti (o di gas che inducono effetto serra, come la CO<sub>2</sub>). Il decreto ha previsto che nelle aziende locali con oltre 300 addetti e nelle imprese con più di 800 impiegati sia presente il **mobility manager**. Il suo ruolo è di ottimizzare gli spostamenti casa - lavoro (e viceversa) del personale dipendente mediante una riduzione dell'impiego del mezzo di trasporto privato e anche proporre soluzioni alternative come parcheggi per auto e bici e bus aziendali. Il *mobility manager* si occupa

È dunque rilevante garantire il soddisfacimento della domanda di trasporto attesa sia in termini di capacità dell'offerta sia di qualità della medesima, intendendo per qualità quanto sopra citato, includendo l'analisi del *livello di servizio*, le code, gli effetti derivanti *da traffico parassitario* in carenza di offerta su archi o nodi, tenendo presente la non linearità dei flussi di veicoli e di persone rispetto alla capacità offerta dalla rete di trasporto.

---

inoltre di redigere annualmente un piano della mobilità aziendale ed avviare dei protocolli d'intesa con i Comuni, che li dovranno coordinare.

## 2 Analisi della domanda di mobilità e di logistica presso il PSRI: scenari e tipologia di dati

In una struttura di tale complessità l'**utenza** sarà ampia, eterogenea e di dimensioni variabili. Ad esempio, sarà costituita da:

- A. personale dipendente dall'azienda ospedaliera e di servizio, dipendente da società esterne;
- B. fruitori della stessa;
- C. coloro che vi si recano in visita;
- D. personale docente ed amministrativo del polo universitario;
- E. studenti del polo universitario.

I flussi di mobilità presenteranno inoltre **variazioni** non trascurabili in occasione di eventi, quali i congressi o le cerimonie (ad esempio, proclamazioni per le lauree) legate al mondo accademico.

Sarà fondamentale garantire anche un adeguato supporto alla **logistica**, dal momento che nell'area si recheranno i molteplici fornitori di una struttura molto articolata, che richiede, ad esempio, approvvigionamenti di medicinali e altro materiale sanitario, prodotti alimentari per le mense, materiale di cancelleria e di consumo per gli uffici nonché lo smaltimento di ingenti quantità di rifiuti solidi urbani e rifiuti pericolosi ospedalieri.

Immediatamente adiacente all'area in cui verrà realizzato il PSRI vi è, in fase avanzata di costruzione già al termine del 2017, il Grattacielo della **Regione Piemonte**: tale edificio è stato designato per ospitare gli uffici dell'ente locale e si stima che ne faranno uso fino a 2000 persone, tra impiegati e visitatori. Poiché tale utenza dovrà essere integrata con i frequentatori occasionali degli uffici in questione, occorrerà considerare anche tale richiesta di mobilità.

Nella medesima zona è prevista, inoltre, la realizzazione di un nuovo Impianto di Manutenzione Corrente (IMC) per la manutenzione dei convogli di **Trenitalia** del trasporto regionale e dei servizi ad alta velocità. Si prevede che il nuovo centro darà lavoro a circa 1000 persone e sarà inserito nell'area dello scalo Lingotto, tra corso Bramante e via Passo Buole. E' in

programma (sito Italferr, gruppo Ferrovie dello Stato Italiane) la realizzazione di capannoni per interventi di manutenzione a treno completo, di aree per la pulizia interna dei treni, di una galleria per il lavaggio esterno dei treni, di fabbricato adibito alla tornitura delle sale montate, di un fabbricato per funzionalità accessorie propedeutiche (uffici, mensa...) e di ulteriori edifici per i locali tecnologici propedeutici alla gestione dell'impianto (distributore di gasolio, apparati dell'impianto di segnalamento...). Ben si comprende come anche questa struttura richiederà lo spostamento di persone e materiali che dovrà essere correttamente soddisfatto.

### 2.1 Indicazioni generali relative all'area interessata

L'area Avio-Oval di Torino, sulla quale verrà costruita il PSRI, è situata in un **punto nodale** del sistema dei trasporti dell'area Torinese e costituirà un importante punto d'attrazione di mobilità, oltre che di logistica, situato in prossimità di altri cospicui punti di attrazione di mobilità.

L'entità - da stimare - dei flussi di persone e di veicoli che interesseranno l'area potrebbe generare criticità delle quali i progettisti devono avere piena consapevolezza.

Per quanto riguarda i **punti di attrazione della mobilità** si segnala la presenza, nei pressi dell'area interessata, di:

- sede unica della Regione Piemonte;
- Centro Congressi del Lingotto, con adiacente Centro Commerciale;
- Palazzo del Lavoro, futura eventuale sede di un altro Centro Commerciale o di altre attività che attrarranno traffico.

I progettisti dovranno quindi valutare, conformemente al § 1.5, il livello attuale dei *flussi di traffico automobilistico*, sulle linee di trasporto pubblico e stimare *le variazioni* su questo indotte dall'entrata in funzione delle nuove strutture, tenendo ben presente la non linearità sul livello di servizio

dell'aumento di domanda di traffico e l'effetto "di rete" attivato nel processo d'interazione fra domanda e offerta dei servizi di trasporto. L'area del PSRI dovrà costituire un tassello aggiuntivo al sistema esistente per la raccolta automatizzata dei dati di traffico.

Per le valutazioni dello stato attuale i progettisti potranno fare riferimento, ad esempio, a dati raccolti dal sistema di controllo del traffico 5T<sup>13</sup> e del trasporto pubblico (SIS), dalle informazioni raccolte con le Indagini sulla Mobilità effettuate da AMP<sup>14</sup> e dai dati di flusso eventualmente disponibili dai gestori di servizi di telefonia mobile o connessi ai canali assicurativi.

Parimenti, per le valutazioni sull'uso del trasporto pubblico extraurbano e ferroviario i progettisti potranno fare riferimento alla "data room" predisposta da AMP<sup>15</sup>.

Per le valutazioni quantitative sulla **mobilità indotta** dalle **nuove strutture**, i progettisti potranno adottare modelli di domanda, i quali in generale si basano su informazioni aggregate o disaggregate dell'utenza, con riferimento alle diverse zone dell'area di studio, ad esempio:

- Numero di addetti previsti (Regione, Città della Salute, Palazzo del Lavoro, ...);
- Numero di studenti (Medicina, Biologia, Biotecnologie, ...);
- Numero di accessi giornalieri ai servizi;
- Numero e durata media dei ricoveri;
- Distribuzione temporale dei movimenti delle varie categorie durante la giornata.

Un punto importante da considerare è il valore obiettivo della **ripartizione modale** - la quota di impiego del mezzo individuale motorizzato invece che la quota di uso del trasporto pubblico e quota di uso di altri modi non

motorizzati - che si desidera raggiungere per gli spostamenti destinati nel comprensorio Avio-Oval (ed originati, in un secondo tempo, per il ritorno). Può tornare utile a tal fine conoscere anche le categorie di utenti, la qualità servizio offerto, l'accessibilità, le modalità di monitoraggio, le modalità di gestione dei servizi.

Il valore della ripartizione modale determina le quantità di spazio da riservare a ciascun modo di trasporto, sia esternamente sia internamente all'area. Un auspicabile obiettivo di contenimento della mobilità esplicita con l'uso del mezzo individuale motorizzato comporta la destinazione di un adeguato spazio al trasporto pubblico e alle forme di trasporto non motorizzate.

## 2.2 Indicazioni specifiche dell'area ospedaliera: fruitori dell'area e mobilità interna

I fruitori dell'area includono sia gli interventi ambulatoriali sia i ricoveri veri e propri, che possono avere origine sia sul territorio in modo generico sia da altre strutture ospedaliere.

I Volumi della Città della Salute attuali e previsti per il PSRI sono riportati in modo sintetico in Tabella 1.

<sup>13</sup> <http://www.5t.torino.it/>.

<sup>14</sup> <http://mtm.torino.it/it/dati-statistiche/indagini>.

<sup>15</sup> <http://mtm.torino.it/it/piani-progetti/progetti-a-scala-regionale/affidamento-servizi>.



**Tabella 1. Volumi (prestazioni) Città della Salute attuali (2016) e previsti Parco della Salute [fonte: Azienda Ospedaliera Città della Salute]**

Presidio	Ambulatoriale ESTERNI		Ambulatoriale PS (no seguito da ricov.)		Ambulatoriale INTERNI		Ambulatoriale ALTRI OSPEDALI		Ricoveri ORDINARI		Ricoveri DIURNI	
	N. prest. 2016	Previsto Parco della Salute	N. prest. 2016	Previsto Parco della Salute	N. prest. 2016	Previsto Parco della Salute	N. prest. 2016	Previsto Parco della Salute	N. prest. 2016	Previsto Parco della Salute	N. prest. 2016	Previsto Parco della Salute
CTO	431.344		207.612		583.321		1.485		6.890		3.387	
MOLINETTE	3.843.198		719.573		3.763.314		253.750		27.066		16.202	
OIRM- S.ANNA	943.181		229.947		1.159.820		251.174		25.530		11.457	
<b>Totale</b>	<b>5.217.723</b>	<b>3.652.406</b>	<b>1.157.132</b>	<b>809.992</b>	<b>5.506.455</b>	<b>3.854.519</b>	<b>506.409</b>	<b>354.486</b>	<b>59.486</b>	<b>41.640</b>	<b>31.046</b>	<b>21.732</b>

La Tabella 1 sopra riportata definisce i volumi di attività più recenti completi (2016), di fatto attuali, distinti per Presidio Ospedaliero e come totale Aziendale. Le attività sanitarie di interesse sono distinte in:

- ambulatoriale;
- ricoveri ordinari;
- ricoveri diurni.

L'attività ambulatoriale risulta ulteriormente dettagliata distinguendo le prestazioni ambulatoriali per esterni, le prestazioni ambulatoriali di PS (non seguite da ricovero), le prestazioni ambulatoriali per interni ed infine quelle verso altri Ospedali.

Sono quindi riportate, oltre all'attuale, quelle che sono le **previsioni per il 2023**, inteso come anno di completa messa a regime dell'attività sanitaria presso il futuro Parco della Salute.

Si prevede quindi [fonte integrale: Azienda Ospedaliera Città della Salute] una redistribuzione dell'attività attuale, con una riduzione complessiva dei volumi pari al 30%. Infatti, attualmente Città della Salute svolge una duplice funzione, espletando sia l'attività sanitaria a medio-alta complessità, per la quale assume a un ruolo di riferimento regionale ed in alcuni casi extraregionale, sia l'attività a medio-bassa complessità di competenza territoriale. Nelle previsioni riportate per il 2023 si prospetta una redistribuzione della domanda sanitaria. Infatti, nelle proiezioni future si assume una redistribuzione dei volumi pari a circa il 30% e corrispondente principalmente ad attività sanitaria di medio-bassa complessità da gestirsi, a seconda dei casi, in regime ospedaliero o extra-ospedaliero a livello del territorio di pertinenza. Tale processo si iscrive all'interno di un più vasto progetto di riorganizzazione delle cure e potenziamento del territorio. In Regione Piemonte è in atto ormai da anni, infatti, un processo di razionalizzazione dei posti letto per acuti, attraverso l'incremento dell'appropriatezza dei ricoveri e la promozione del passaggio dal ricovero ordinario al ricovero diurno, dal ricovero diurno all'assistenza in regime ambulatoriale e, in generale, dal ricovero all'assistenza residenziale e domiciliare.

**Tabella 2. Andamento prestazioni Città della Salute (2014-2017) [fonte: Azienda Ospedaliera Città della Salute]**

La restante attività, pari circa al 70% dell'attuale, sarà redistribuita per un 70% a livello dell'ospedale multi-specialistico a medio- alta complessità (Parco della Salute) e per il 30% sul presidio zonale CTO riconvertito. In particolare, il sopradetto 70% corrisponde a tutta l'attività sanitaria a medio-alta complessità, che sarà svolta come centro di riferimento, e a una ridotta proporzione di attività sanitaria a complessità inferiore mantenuta in Parco della Salute per assolvere alle funzioni didattiche e formative che un ospedale di insegnamento per sua natura possiede.

Per effettuare le proiezioni per il 2023 è stato valutato anche l'andamento della domanda di prestazioni sanitarie, considerando in particolare i trend annuali degli ultimi anni, distinti per Presidio e per l'intera Azienda, come indicato nella Tabella 2 di seguito riportata. Precisamente, sono stati considerati gli anni dal 2014 al 2017. In particolare, considerando l'intera Azienda si osserva una riduzione del 9% dell'attività ambulatoriale, con una riduzione più marcata per il P.O. CTO e pressoché sovrapponibile invece per Molinette e OIRM-S. Anna. I ricoveri ordinari nell'arco temporale considerato si sono ridotti complessivamente del 6%, con una riduzione compresa tra il 3 e l'8% per tutti i Presidi afferenti all'AOU. I volumi di Ricoveri Diurni, inclusivi di Day hospital e Day Surgery, sono scesi complessivamente del 11% nel quadriennio considerato. La riduzione dei ricoveri diurni è risultata particolarmente marcata in ambito ortopedico-traumatologico, con un decremento in quattro anni di circa il 50%. Le riduzioni sono risultate inferiori per il PO Molinette e OIRM, con un significativo incremento delle stesse invece in ambito ostetrico-ginecologico.

In conclusione le previsioni soprariportate relative al 2023, quindi al futuro Parco della Salute, rispondono alla già citata logica di riorganizzazione territoriale e sono, altresì, in linea con quelli che rappresentano i trend degli ultimi anni per l'AOU Città della Salute e della Scienza.

Anno	Presidio	Ambulatoriale ESTERNI	Ambulatoriale PS (non seguito da ricovero)	Ambulatoriale INTERNI (*)	Ambulatoriale ALTRI OSPEDALI	Ricoveri ORDINARI (**)	Ricoveri DIURNI (**)
		N. prestazioni	N. prestazioni	N. prestazioni	N. prestazioni	N.dimessi	N.dimessi
2014	CTO	725.694	200.787	582.952	809	7.419	6.384
	MOLINETTE	4.148.269	777.521	3.812.465	163.036	27.809	17.426
	OIRM	143.546	127.924	45.109	248	5.871	5.887
	SANT'ANNA	158.276	53.052	38.188	18	20.103	6.514
	Lab centralizzato OIRM-SANT'ANNA	644.471	71.188	1.071.208	264.971	-	-
	<b>TOTALE AOU</b>	<b>5.820.256</b>	<b>1.230.472</b>	<b>5.549.922</b>	<b>429.082</b>	<b>61.202</b>	<b>36.211</b>
2015	CTO	669.569	221.701	778.566	1.493	7.181	5.537
	MOLINETTE	3.990.297	724.677	4.321.022	244.123	27.725	16.517
	OIRM	143.638	116.774	54.059	235	5.654	5.345
	SANT'ANNA	157.515	52.416	40.966	15	19.589	6.246
	Lab centralizzato OIRM-SANT'ANNA	625.143	64.735	1.078.678	260.607	-	-
	<b>TOTALE AOU</b>	<b>5.586.162</b>	<b>1.180.303</b>	<b>6.273.291</b>	<b>506.473</b>	<b>60.149</b>	<b>33.645</b>
2016	CTO	431.344	207.612	583.321	1.485	6.890	3.387
	MOLINETTE	3.843.198	719.573	3.763.314	253.750	27.066	16.202
	OIRM	134.657	113.496	47.304	295	5.739	5.948
	SANT'ANNA	171.939	60.830	29.621	21	19.791	5.509
	Lab centralizzato OIRM-SANT'ANNA	636.585	55.630	1.082.895	250.867	-	-
	<b>TOTALE AOU</b>	<b>5.217.723</b>	<b>1.157.141</b>	<b>5.506.455</b>	<b>506.418</b>	<b>59.486</b>	<b>31.046</b>
2017	CTO	291.659	177.157	551.581	1.359	6.825	3.125
	MOLINETTE	3.563.592	715.949	3.621.474	386.211	25.907	16.311
	OIRM	140.780	105.573	47.583	321	5.608	6.268
	SANT'ANNA	153.561	47.073	36.861	168	19.499	5.766
	Lab centralizzato OIRM-SANT'ANNA	626.189	75.355	1.060.295	258.851	-	-
	<b>TOTALE AOU</b>	<b>4.775.781</b>	<b>1.121.107</b>	<b>5.317.794</b>	<b>646.910</b>	<b>57.839</b>	<b>31.470</b>

(\*) Ambulatoriale interni: dati 2017 non definitivi

(\*\*) Ricoveri: esclusi dimessi disciplina 67 (libera professione)

### 3 Analisi dell'offerta esistente, prevista ed eventuali carenze in termini di capacità e qualità del servizio in relazione alla domanda stimata; scenari e dati

#### 3.1 Considerazioni generali sulla struttura dell'offerta di trasporto

Nella progettazione di un'opera di rilievo come il PSRI la **pianificazione dei trasporti** è elemento essenziale, soprattutto alla luce dell'ambizioso obiettivo che nel mondo dei trasporti si utilizzi meno energia da combustibili solo fossili ed energia più pulita (*Libro Bianco dei Trasporti - art. 17*).

Cardini di una gestione all'avanguardia della mobilità sono un utilizzo più pulito dell'energia grazie a nuovi carburanti e sistemi di propulsione, un uso migliore della rete e un incremento della sicurezza grazie ai sistemi di informazione e comunicazione (*Libro Bianco dei Trasporti – cfr. § 1.3.1*).

Pertanto, non si può pensare di avere come unico requisito la costruzione di un numero di parcheggi adeguato al numero di frequentatori abituali ed occasionali del PSRI.

Prioritario è favorire **flessibilità modale** e l'uso di **sistemi di trasporto collettivi** con alcune azioni quali quelle di seguito elencate; queste andrebbero considerate in scenari alternativi di valutazione degli impatti, combinando gli interventi sui differenti orizzonti temporali plausibili e compatibili con i tempi di realizzazione delle opere:

- **adeguamento** dell'offerta di **corse della linea 1** della metropolitana, per la quale è in corso la costruzione della fermata "Italia '61" (già pensata a servizio del Grattacielo della Regione Piemonte) nelle immediate vicinanze;

- realizzazione del **collegamento a ponte** (già presentato nello studio di fattibilità del PSRI) con la stazione ferroviaria di Torino Lingotto, attualmente servita dai treni del servizio regionale e dell'SFM;
- **realizzazione di fermate** per i mezzi di superficie convenzionali, sia tram (si prevede il ritorno del collegamento su rotaia per la linea 18, attualmente sostituita da autobus causa lavori di scavo per il prolungamento della linea metro su via Nizza) che autobus;
- realizzazione di aree per la sosta e la ricarica, anche veloce, di autobus elettrici (ad esempio mediante ricarica induttiva), in modo tale da permettere la creazione e/o la revisione di linee (es. 42) servite da tali veicoli aventi come capolinea l'area del PSRI.

È possibile incentivare inoltre i **sistemi di trasporto condivisi** tramite:

- destinazione di una parte dei parcheggi per automobili dei servizi di *car-sharing*, già consolidati nella città di Torino, dotandoli di punti per la ricarica, eventualmente anche veloce o rapida, date le brevi soste che caratterizzano questo genere di veicoli in condivisione;
- realizzazione di un'adeguata quantità di stazioni per il servizio *bike-sharing*, molto utilizzato nella città di Torino (anche se in alcuni casi fruibili in modalità indipendente dall'uso di rastrelliere non si può prescindere dall'ordine sul suolo pubblico), ma talvolta sottodimensionato per soddisfare i flussi di utenti concentrati verso alcune aree della città in determinati momenti della giornata, quali i poli universitari. Questo approccio non deve mettere assolutamente in second'ordine l'uso delle biciclette private, la cui sicurezza contro i furti può essere salvaguardata con tecniche e tecnologie oggi disponibili.

Per quanto riguarda i **sistemi di trasporto individuali**, sarà necessario:

- studiare tariffe per il parcheggio che rendano meno vantaggioso utilizzare abitualmente e individualmente il mezzo privato, soprattutto se alimentato con carburanti tradizionali, valutando gli esiti delle politiche di *mobility management*, eventualmente

incentivi all'uso del *car-pooling*, in maniera tale da ridurre ulteriormente il numero di automobili gravitanti attorno al PSRI;

- dotare i parcheggi di adeguati punti di ricarica per favorire l'uso di veicoli che beneficiano della trazione elettrica, anche se in forma ibrida, valutando se sia il caso di separare le aree di parcheggio destinate alla sosta breve (dotate di sistemi di ricarica accelerata e dedicate a viaggiatori che parcheggiano il proprio veicolo per periodo di tempo nell'ordine dell'ora o meno) e quelle destinate alla sosta lunga (dotate di sistemi di ricarica lenta, a basso assorbimento di potenza, dedicate a coloro che lasciano il proprio veicolo per un periodo di tempo ben più lungo, ad esempio la giornata lavorativa composta da diverse ore);
- dotare le aree di parcheggio di un'adeguata segnaletica che canalizzi i flussi di traffico in base al periodo di sosta previsto, integrata da informazione aggiornata in tempo reale sulla effettiva disponibilità (attesa) di parcheggi e posti per la ricarica elettrica. Inoltre, al fine di favorire il coinvolgimento e l'informazione degli utilizzatori finali in merito alla mobilità elettrica, sarà necessario attivare delle campagne informative sulla localizzazione delle infrastrutture di ricarica, sulle caratteristiche e sulle modalità di accesso alle stesse, sui prezzi del servizio;
- valutare se realizzare corsie per l'attesa dei taxi con punti per la ricarica, anche veloce, in modo tale da poter utilizzare veicoli *full-electric* anche su tale piattaforma di trasporto pubblico;
- realizzare ampie aree per la sosta di biciclette di proprietà mediante l'apposizione di rastrelliere e la creazione di aree ad accesso controllato, videosorvegliate e protette dall'accesso di malintenzionati e dalle intemperie;
- valutare che l'incremento di domanda di sosta indotto dal nuovo polo attrattore non si traduca in incremento di domanda di sosta in aree limitrofe.

La rete di trasporto, a giudizio degli scriventi, dovrà essere dotata di dispositivi, impianti e sistemi atti a monitorare il traffico in tempo reale, controllarlo, ed informare l'utenza - anche in caso d'emergenza - con sistemi congruenti con quelli esistenti in città e da integrare pienamente con il sistema "5T" esistente, comprese le sue eventuali evoluzioni future già programmate.

Tale pianificazione deve essere sufficiente, come sopra indicato, non solo a garantire la fruibilità della struttura in condizioni di normale afflusso di persone, ma anche, con il supporto di un'adeguata struttura di gestione operativa, per situazioni più critiche, legate ad eventi organizzati nel polo ospedaliero - universitario.

### **3.2 Proposta specifica per un terminal bus richiesta dalla Città Metropolitana**

Per quanto riguarda il sistema dei trasporti pubblici si segnala la presenza, attuale o nel prossimo futuro, nei pressi dell'area di:

- Stazione Lingotto RFI;
- Linea 1 di metropolitana automatica (stazione Regione-Italia 61);
- transito di numerose linee di bus extraurbani provenienti dalla direttrice sud (Carmagnola, Poirino -Alba, Saluzzo-Cuneo).

Come si è indicato, l'area Avio-Oval è collocata in una posizione strategica rispetto al sistema di trasporto pubblico "infrastrutturato" essendo interstiziale tra la ferrovia (Stazione Lingotto, fermata importante del Sistema Ferroviario Metropolitano e dei collegamenti regionali veloci con Asti-Alessandria-Genova e Cuneo/Savona) e metropolitana (Stazione Regione Piemonte-Italia 61 che realizza, tra l'altro il collegamento con la Stazione Porta Nuova, terminale dei collegamenti ad alta velocità e regionali veloci con Vercelli-Novara-Milano).

L'arrivo – in realizzazione al momento della stesura del presente quaderno - a Piazza Bengasi della metropolitana è anche l'opportunità di un necessario

riposizionamento dell'attestamento, più esterno rispetto a quella attuale (e provvisorio) di Torino Esposizioni, dei capilinea delle linee automobilistiche extraurbane provenienti dalla direttrice sud (vedi sopra).

La dichiarata non disponibilità della Piazza Bengasi, destinata ad area mercatale, per il ri-attestamento delle linee extraurbane, impone la ricerca di soluzioni alternative.

“La trasformazione dell'area Avio-Oval offre una irripetibile occasione per ricercare al suo interno lo spazio per la realizzazione di un terminal delle autolinee extraurbane che, data la vicinanza con le stazioni Lingotto (ferrovia) e Regione Piemonte-Italia 61 (metropolitana), collocate a distanza pedonale, sarebbe destinato a divenire un vero e proprio Hub del trasporto Pubblico” [fonte: Agenzia Mobilità Piemontese].

“Il terminal potrebbe essere collocato in adiacenza ai parcheggi sotterranei ed attrezzato con opportuni apparati tecnologici per l'aspirazione ed il filtraggio dei gas di scarico per i bus con alimentazione a combustibile fossile e/o di apparati di ricarica per eventuali bus con alimentazione elettrica” [fonte: Agenzia Mobilità Piemontese].

Per quanto riguarda più nello specifico l'offerta sotto il controllo della **Città Metropolitana di Torino**, la tabella allegata contiene l'elencazione di tutte le corse di tutte le linee che, nel giorno feriale invernale medio (cioè con il servizio massimo) potrebbero essere attestate eventualmente a Lingotto in quanto la penetrazione in Città avviene da sud. Dalla colonna “instradamento” è possibile inoltre individuare l'attuale asse di penetrazione nell'abitato di Torino. Nella prima colonna è indicato l'ente concedente prima dell'accorpamento della organizzazione dell'intero sistema di TPL regionale nell'Agenzia.

Come si può osservare, le destinazioni finali sono tutte in zone più centrali di Torino, in particolare gli attestamenti principali sono situati a:

- a. Autostazione Corso Bolzano
- b. Torino Esposizioni
- c. Corso Stati Uniti
- d. Piazza Carducci
- e. Piazza Bernini
- f. Corso Vittorio Emanuele II (vari punti).

La realizzazione dell'interscambio degli autobus con la linea 1 di Metropolitana e con la ferrovia a Lingotto consentirebbe una riduzione dei km percorsi e quindi libererebbe risorse per il finanziamento dell'esercizio del prolungamento della stessa Metropolitana.

Occorrerà valutare, in funzione degli orari di arrivo e ripartenza, il numero di stalli necessari a gestire la zona di sosta dei mezzi. Dalle prime *stime fornite dagli attori chiamati in causa nella fase preliminare del processo di realizzazione del PSRI*, il terminal potrebbe prevedere orientativamente circa 18-20 stalli per la sosta dei bus con una occupazione di superficie stimata in 6.000-8.000 metri quadrati.

Sarà comunque auspicabile stimare dai dati dei rilievi di frequentazione effettuati il numero dei saliti e discesi attuali a valle di Lingotto, in modo da comprendere il numero di passeggeri interessati al trasbordo su altro mezzo.

## 4 Strumenti di analisi per il confronto di domanda ed offerta

### 4.1 Indicatori di qualità dell'offerta di trasporto

Per gli utenti che si spostano verso il PSRI e le strutture limitrofe, un ruolo sempre più importante è rappresentato dalla qualità dell'offerta di trasporto. Ai giorni nostri, e sempre più per il futuro, si richiede di imporre standard minimi per i servizi e di tutelare i diritti degli utenti (*Libro Bianco dei Trasporti - art. 34*).

Per definire tali standard è bene chiarire il concetto di **qualità** nei servizi di **trasporto**:

- qualità attesa: livello del servizio che si aspettano gli utenti, può essere definito in termini d'aspettative;
- qualità obiettivo: livello del servizio che gli operatori intendono fornire all'utenza, legato alla qualità attesa e ai vincoli di bilancio;
- qualità erogata: livello del servizio raggiunto quotidianamente, in normali condizioni operative, tenendo anche conto di eventuali guasti ed imprevisti;
- qualità percepita: livello del servizio percepito dall'utenza, legato ad altre esperienze di mobilità ed all'ambiente di provenienza.

Tra i principali **indicatori del livello di servizio** (LOS, *Level of Service*) si annoverano tempi di percorrenza, grado di pulizia e di comodità dei mezzi, facilità nel raggiungere la destinazione, frequenza di imprevisti che comportano disagi e allungamento (anche notevole) dei tempi di percorrenza.

Per favorire comportamenti maggiormente sostenibili è necessario incoraggiare attivamente una migliore pianificazione della mobilità (*Libro Bianco dei Trasporti - art. 48*). Per verificare che sin dalla fase di progettazione del manufatto in costruzione, fino alla consegna dell'opera al

pubblico, nonché durante il periodo di funzionamento della stessa, vengano rispettati i requisiti per la corretta gestione della mobilità, si può utilizzare l'approccio dell'**ingegneria di sistema**, già introdotto; esso consiste nel definire alcuni requisiti da soddisfare (nel nostro caso individuati nella pianificazione dei trasporti), trasformarli in funzioni che il sistema deve cercare di seguire, le quali a loro volta verranno associate ad elementi concreti che compongono la struttura fisica e delle comunicazioni del sistema in esame.

La proposta progettuale dovrà contenere indicatori tipici del PRMT (Programma o Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti), del PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile), ecc., ed in ogni caso di indicatori atti a valorizzare la proposta medesima:

- fisici, soprattutto sull'accessibilità, fluidità del traffico, resilienza;
- funzionali, nodi ed archi della rete viabile e di trasporto pubblico;
- economici, per le valutazioni economiche sia di investimento sia di esercizio;
- di impatto, soprattutto energetico ed ambientale.

### 4.2 Simulazioni possibili della domanda sull'offerta prevista

Al fine di valutare il livello di qualità offerto dai servizi di trasporto, si citano - a titolo di esempio - i tempi di percorrenza lungo i diversi elementi che compongono il sistema e le stime di accessibilità verso le zone rilevanti del PSRI.

Tali elementi possono essere analizzati in fase di pianificazione e progetto del sistema, mediante strumenti di supporto nella previsione e gestione dei flussi di utenti e veicoli.

Infatti, i modelli di simulazione del traffico, applicabili su diverse scale di dettaglio (micro, meso, macro) possono modellizzare le situazioni legate

all'afflusso quotidiano dell'utenza, variabile in base all'orario, riuscendo a stimare i tempi di percorrenza nelle ore di punta, considerando anche le possibilità che i sistemi di trasporto pubblico e condiviso possono offrire. È inoltre possibile stimare i costi percepiti dall'utente, in termini di tempo e, ipotizzando di conoscere le tipologie di veicoli, anche di energia ed emissioni. Le analisi dei dati possono offrire ai decisori utili confronti tra gli scenari alternativi di progetto, che comprendono servizi per la mobilità individuale e quella collettiva, in modo tale da permettere una comparazione oggettiva tra le varie opzioni di trasporto, che riduca le distorsioni legate alla percezione soggettiva.



## 5 Valutazione e comparazione di soluzioni alternative: effetti previsti in termini capacità, qualità, livello del servizio, impatto ambientale

### 5.1 Ciclo di vita degli interventi su infrastrutture ed impianti di trasporti

In merito al costo di vita dell'intera area del PSRI, vale a dire costruzione-manutenzione-aggiornamento tecnologico-eventuale smantellamento a lungo termine, si ricorda, come già noto nel settore, che nelle infrastrutture nuove, con relativi impianti, si è andata consolidando in UE l'analisi sul ciclo di vita dell'opera pubblica, nella fattispecie l'infrastruttura di trasporto, che verrebbe realizzata. Un investimento, che sia oneroso o donato, implica come noto un impegno - dopo il completamento dell'opera, in qualità - nella sua **manutenzione ordinaria e straordinaria** oltre che, sovente, un **adeguamento tecnologico**: lo sviluppo di nuove infrastrutture in base ad indicazioni della Commissione Europea degli anni passati richiama<sup>16</sup>:

- EC - Construction - Life-cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction: towards a common methodology<sup>17</sup>

Questo documento è stato nel frattempo attuato da alcuni Enti pubblici europei<sup>18</sup>: si trova in tempi recenti in bandi la frase «“LCC tender” has been used on this project», anche per il confronto di alternative.

<sup>16</sup> GUIDELINES ON LIFE-CYCLE COSTING and ABNORMALLY LOW TENDERS, [http://eupublicprocurement.org.ua/wp-content/uploads/2017/05/Guidelines-on-LCC-and-ALT\\_ENG.pdf](http://eupublicprocurement.org.ua/wp-content/uploads/2017/05/Guidelines-on-LCC-and-ALT_ENG.pdf)  
May 2007, Final Guidance, Life cycle costing (LCC) as a contribution to sustainable construction

Guidance on the use of the LCC Methodology and its application in public procurement  
<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/5058/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>

<sup>17</sup> <http://ec.europa.eu/environment/gpp/lcc.htm>

<sup>18</sup> Esempio: [www.lancashire.gov.uk/media/546426/LCC-DFT-Challenge-Fund-Bid-Street-Lighting.pdf](http://www.lancashire.gov.uk/media/546426/LCC-DFT-Challenge-Fund-Bid-Street-Lighting.pdf) (Local Highways Maintenance Challenge Fund).

Si rimarca che anche per questo intervento territoriale occorre operare parimenti, onde evitare di trovarsi un patrimonio infrastrutturale non sostenibile nel tempo.

Si segnala in particolare:

1. *“Total cycle cost” should be the reference point. “OECD countries have reduced their level of public investment over the last two decades and maintenance can [...] consume FUNDS which were supposed to be allocated to replacement/upgrade.”*
2. *“Level of Service” (LOS) will be related not only to the civil engineering and related traffic features but also to the technological equipment of the infrastructures, in order to reach their higher safety, security, quality (queues, information) and efficiency, with a potential production of energy and availability of recharging areas for electric or hybrid vehicles, with consequent environmental outcomes. Sometimes some countries still need new infrastructures, to be considered with their “total cycle cost” in order to avoid the perspective, as it unfortunately happens, to be unable to maintain and upgrade the competitiveness of an existing infrastructure, loosing thereafter its traffic.*

**In sintesi:** è oramai necessario in UE – da quanto risulta - includere il LCC (*Life-cycle costing*) nell'analisi di un'infrastruttura di trasporto della manutenzione ordinaria, straordinaria ed aggiornamento tecnologico.

### 5.2 Impatto sull'ambiente e sulle persone

La verifica dell'impatto ambientale è oggi obbligatoria per le grandi opere pubbliche. Si ricorda che la Commissione Europea ha pubblicato un manuale per la valutazione dei costi esterni dei trasporti (*Handbook on*

*estimation of external cost in the transport sector, 2008*)<sup>19</sup> che rappresenta lo stato dell'arte e le migliori pratiche nella valutazione in materia; ha fatto seguito il documento "Update of the Handbook on External Costs of Transport" (2014).

La sempre maggiore attenzione della società odierna a queste problematiche deve indurre ad effettuare un attento esame dell'argomento. La verifica dell'impatto ambientale è necessariamente oggetto di analisi per il confronto di tutti i possibili campi di disturbo di un impianto di trasporto, sia in **fase di realizzazione** sia in **esercizio**, nel corso della **vita utile** del progetto.

In merito ai sistemi e servizi di trasporto, con relative scelte progettuali, i principali elementi da tenere presenti nel corso della progettazione e della realizzazione, cantieri inclusi, con successivo utilizzo, in esercizio, sono:

- l'inquinamento acustico,
- le vibrazioni,
- la frattura dell'esistente urbano,
- l'intrusione visiva,
- l'impatto individuale,
- l'impatto durante la costruzione.

La scelta del sistema può essere fortemente influenzata da un esame più dettagliato della posizione delle soluzioni ritenute idonee rispetto ai suddetti elementi.

L'**inquinamento acustico** è certamente uno dei problemi più gravi nelle città fortemente congestionate.

Un sistema di trasporto all'aperto, in superficie o in viadotto può generare rumori – dipende tuttavia dalla scelta del sistema - che si sommano nel caso a quelli generati da tutti gli utenti della strada. Anche un sistema in

galleria genera rumori, tuttavia difficilmente riscontrabili all'esterno, ma che influiscono sul comfort degli utenti del sistema all'interno dei veicoli e sulle banchine di stazione. Come noto i valori di potenza sonora (rumore) e di pressione sonora (vibrazioni) sono gli elementi che possono misurare l'inquinamento acustico e le vibrazioni.

La rumorosità emessa dai sistemi di trasporto dipende anche dai livelli di manutenzione della sede di rotolamento ed è quindi necessario prevedere precisi programmi di interventi in esercizio.

Il fenomeno delle **vibrazioni** generate dai sistemi di trasporto è argomento tecnico da valutarsi attentamente in fase di progettazione dei vari componenti del sistema. Il problema delle vibrazioni via terra è particolarmente evidente in caso di contatto tra ruota e rotaia in metallo ed è legato alla presenza di microscopiche sconnesioni/deformazioni che ne alterano il reciproco accoppiamento. Le vibrazioni vengono trasmesse dalla via di corsa al terreno e, attraverso di esso, agli edifici circostanti. Le vibrazioni che si propagano via aria sono anche chiamate *infrasuoni* e vengono prodotte quasi esclusivamente dai motori dei veicoli, soprattutto se diesel, seppure molto meno nei motori recenti rispetto a quelli di alcuni anni or sono. Esse hanno come effetto più intrusivo quello di far vibrare porte e finestre, inoltre si attenuano relativamente poco con la distanza, avendo bassa frequenza ed elevata lunghezza d'onda.

La creazione di un asse di trasporto con sede protetta o completamente riservata può rappresentare una **frattura dell'esistente urbano**, a meno di soluzioni adeguate ed eventualmente innovative, invece sovente benvenute, laddove realizzate, perché sostitutive di auto o sistemi più impattanti di trasporto.

Il tipo di frattura dipende dalle caratteristiche del tracciato, e cioè:

- sezione in trincea,
- sezione in piano,
- sezione in rilevato,
- sezione in viadotto.

<sup>19</sup>

[https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/sustainable/doc/2008\\_costs\\_handbook.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf)

In questi casi è necessario ricostruire alcune comunicazioni tra i settori del PSRI eventualmente divisi dalla nuova struttura.

Se ciò non è necessario nel caso di linea in viadotto, è invece obbligatorio prevedere negli altri casi passaggi protetti, sottopassi o sovrappassi. In ogni caso una parziale frattura dell'esistente è inevitabile in tutti questi casi e ciò è grave se la separazione rende più difficili gli accessi ai servizi in comune tra le due parti separate.

In sede di progettazione e di realizzazione degli attraversamenti è necessario studiare opportunamente la posizione degli stessi in funzione dei baricentri degli edifici e la posizione dei servizi; deve inoltre essere curato l'arredo e l'illuminazione per ridurre il senso di insicurezza in esercizio.

La frattura più sensibile si ha quando si passa da una sede in galleria ad una sede in superficie o in viadotto. Infatti la localizzazione delle rampe di scambio tra i tipi di sede resta un punto critico dell'impatto ambientale; si tenga presente che i sistemi innovativi riducono in genere questo impatto in virtù delle maggiori pendenze realizzabili nelle vie di corsa.

L'**intrusione visiva** indica l'effetto sulla qualità della visuale che una struttura di trasporto provoca nell'ambiente che la circonda. È evidentemente un concetto soggettivo, non essendo misurabile in assoluto come altri impatti ambientali. Gli elementi che concorrono a definire l'intrusione visiva sono il paesaggio in cui il sistema si inserisce (basti l'esempio dell'impatto di un viadotto in un centro storico o in un centro con grattacielo di una medio-grande città come Torino).

Anche se la definizione di questo tipo di impatto è definita soggettiva, sono state individuate unità di misura, metodi di rilevamento e di valutazione. Nonostante la possibilità di misurazione del fenomeno, esso continua ad essere fortemente soggettivo. Nella fase di progettazione, dopo aver ritenuto superabile l'impatto, l'architettura e la tecnologia dei materiali esterni e dell'arredo devono essere studiati per adattarsi all'esistente.

L'**impatto individuale in esercizio** è quello determinato dall'individuo come utente del servizio di trasporto. Esso può essere individuato analizzando, ad esempio seppure prevalentemente:

- le condizioni climatiche ed atmosferiche nelle eventuali gallerie e stazioni,
- le caratteristiche di illuminazione e di arredo dei percorsi di accesso ai sistemi di trasporto previsti,
- le condizioni all'interno dei veicoli.

Infine l'**impatto durante la costruzione** è elemento di rilievo. Questo è un impatto reversibile determinato dalla realizzazione dei cantieri (movimentazione mezzi trasporto terra e materiali, attività di cantieri e sollevamento polveri, ampiezza del cantiere, ecc.). Tutti questi problemi, anche se temporanei, vanno attentamente esaminati prima della realizzazione del sistema; eventuali differenze tra i vari sistemi con riferimento all'impatto individuale reversibile vanno individuati e pesati per la scelta del sistema. Vari sono gli elementi che concorrono all'*impatto con la parte di città adiacente all'area di PSRI* e precisamente:

- metodo di costruzione (a cielo aperto, in galleria laddove sia il caso con diversi metodi),
- posizione e numero dei cantieri di lavoro, nonché l'area occupata,
- rumorosità e vibrazioni indotti dai movimenti nel cantiere o delle macchine ed attrezzature dello stesso,
- quantità e percorso dei veicoli di servizio per il movimento terra e dei macchinari e attrezzature necessarie,
- lunghezza, qualità e sicurezza dei percorsi pedonali,
- tempi di costruzione dell'opera.

Sono evidenti le conseguenze nel periodo di costruzione che influenzano indirettamente la **mobilità e logistica** nelle città (trasferimento di quote di **traffico** in altre zone) e i disagi diretti delle zone interessate. Esse sono infatti soggette a problemi viabilistici, di diminuzione degli spazi per le

soste, di impatto ambientale negativo per il movimento degli autocarri da e per il cantiere, per i rumori, le vibrazioni e per il conseguente peggioramento dell'inquinamento dell'aria.

Lo studio e la riduzione dell'impatto durante la costruzione devono essere oggetto di grande attenzione. Un minor tempo di costruzione "invasiva" è determinante per ridurre globalmente le difficoltà della città.

Alcuni impatti negativi derivano inoltre dai lavori per lo spostamento dei servizi e, in alcuni casi (ad esempio la situazione idrologica), l'impatto potrebbe non essere completamente reversibile. Il semplice esame delle problematiche dell'impatto ambientale e la sempre maggiore attenzione della popolazione alla qualità della vita, danno un'idea della complessità, ampiezza ed importanza di una progettazione attenta a queste problematiche nel PSRI in merito ai trasporti.

Quanto brevemente descritto ha solo lo scopo di sensibilizzare i tecnici su questi argomenti in quanto lo studio e la descrizione in dettaglio del problema è competenza e conoscenza di altre specializzazioni. Esso tuttavia può *orientare i progettisti nella scelta delle soluzioni possibili* e non va considerato come prescrittivo, bensì indicativo degli argomenti che – in materia – sono ritenuti oggetto di maggior attenzione.

## 6 Linee guida di progettazione: indicazioni, criteri e prescrizioni

### 6.1 Ambito ospedaliero

Questo paragrafo, semplice rivisitazione di un contributo interamente fornito dall'Azienda Ospedaliera Città della Salute, fa riferimento alla **mobilità e logistica interna** all'area ospedaliera e solo parzialmente a quella esterna all'ambito ospedaliero. Il suo inserimento nel presente quaderno, per quanto in parte esuli dagli obiettivi dei trasporti, presenta diversi collegamenti con le esigenze di mobilità e logistica e come tale va a coinvolgere l'intero paragrafo successivo (§ 6.2).

Un'area ospedaliera comporta criticità ed esigenze logistiche specifiche in merito agli accessi, alla mobilità pedonale e veicolare interna al nuovo complesso.

Un moderno sistema assistenziale agisce attraverso un complesso sistema di reti di strutture e di professionisti, orientato ad assicurare la continuità dei servizi e a garantire percorsi assistenziali adeguati ed appropriati.

Sotto questo profilo i principi informatori che appaiono maggiormente rilevanti per la definizione di un Modello di Ospedale possono essere riassunti come segue.

- Umanizzazione: centralità della persona;
- Urbanità: integrazione con il territorio e la città;
- Socialità: appartenenza e solidarietà;
- Organizzazione: efficacia, efficienza e benessere percepito;
- Interattività: completezza e continuità assistenziale con la rete dei servizi sociosanitari territoriali;
- Appropriatezza: correttezza delle cure e dell'uso delle risorse;
- Affidabilità: sicurezza e tranquillità;

- Innovazione: rinnovamento diagnostico, terapeutico, tecnologico, informatico;
- Ricerca: impulso all'approfondimento intellettuale e clinico – scientifico;
- Formazione: aggiornamento professionale e culturale.

L'ospedale deve essere quindi visto come una risorsa *da usare solo quando è indispensabile e per il tempo strettamente necessario e deve essere ideato ed organizzato ponendo al centro il paziente, con la sua esigenza di cura ed i suoi bisogni d'assistenza.*

#### Percorsi ed accessi del nuovo complesso

*Una buona progettazione delle vie di accesso e della viabilità per l'accostamento degli automezzi alle strutture del presidio ospedaliero si pone come elemento fondamentale per prevedere un corretto svolgimento operativo e logistico delle attività di servizio e di supporto alle attività sanitarie.*

Al fine di garantire la sicurezza negli spazi interni al nuovo presidio, gli ingressi, le uscite, la circolazione, il parcheggio e la sosta temporanea degli automezzi, occorrerà tenere conto delle specificità delle diverse utenze e delle relative strutture.

I percorsi e gli accessi pedonali e veicolari devono rispondere a specifici requisiti di carattere strutturale ed organizzativo.

La struttura ospedaliera deve avere accessi riservati e separati per il personale (aziendale ed universitario convenzionato), i visitatori, i pazienti esterni e le imprese di servizio (manutenzioni, pulizie, ristorazione ecc.) e, più in particolare come di seguito specificato.

#### A. Area di Pronto Soccorso DEA (Dipartimento di Emergenza ed Accettazione) anche detto dipartimento emergenza-urgenza.

Devono essere previsti percorsi distinti per i visitatori, il personale di servizio ed i ricoverati con agevoli vie formate da più corsie di accesso e di esodo (quelle dedicate alle autoambulanze e quelle riservate ai veicoli privati). L'accesso all'area ambulatoriale dalla rete viaria urbana

deve essere agevole con ampie zone per le soste temporanee e per le manovre necessarie di movimentazione dei pazienti.

- B. **Area per elisoccorso connessa al DEA** per l'utilizzo di eliambulanze.
- C. **Area per accompagnamento pazienti con automezzi (camera calda).**  
Devono essere previste specifiche corsie di accesso e spazi per la sosta temporanea dei veicoli che trasportano i pazienti.
- D. **Aree della farmacia interna, dei magazzini destinati ai materiali sanitari, degli archivi** destinati a documenti cartacei tecnico-amministrativi (pur tenendo conto della tendenza all'archiviazione elettronica) e dei **depositi** per materiali vari.  
Devono essere previste corsie riservate per l'accesso, il carico e lo scarico di autocarri ed autoarticolati.
- E. **Area ristorazione (mensa e cucine)** con ricevimento merci, preparazione pasti per degenti e dipendenti e trasporto carrelli ai reparti.  
Devono essere presenti corsie riservate per l'accesso giornaliero, il carico e lo scarico di autocarri ed autoarticolati.
- F. **Area Asilo Aziendale.**  
Devono essere previsti specifici spazi per la sosta temporanea dei veicoli di servizio e dei dipendenti che accompagnano giornalmente i bambini.
- G. **Area dei servizi di guardaroba, lavanderia e sartoria.**  
Devono essere presenti corsie riservate per l'accesso giornaliero, il carico e lo scarico di autocarri ed autoarticolati.
- H. **Area centrale di sterilizzazione.**

Devono essere presenti specifici percorsi interni al complesso ospedaliero per il trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalla centrale.

- I. **Area per servizio di raccolta differenziata, stoccaggio e smaltimento rifiuti.**  
Devono essere previsti specifici percorsi e spazi per la sosta temporanea dei veicoli (autocarri) di servizio e per il carico dei materiali.
- J. **Area camere mortuarie.**  
Il percorso delle salme e l'accesso alla morgue devono seguire vie dedicate con spazi adeguati alla sosta degli automezzi funebri.
- K. **Area reparto penitenziario (detenuti in cura).**  
Devono essere previsti specifici percorsi e spazi per la sosta dei veicoli di servizio della polizia penitenziaria.
- L. **Aree per impianti tecnologici (cabine elettriche, centrali termiche, depositi bombole ossigeno e gas medicali, ecc.).**  
Devono essere previsti specifici percorsi e spazi per la sosta temporanea dei veicoli di servizio, per i rifornimenti e per il carico dei materiali.  
Sono da valutare eventuali aree che i progettisti ritengono utili per pazienti, degenti, visitatori, ecc., qui non eventualmente contemplati.
- I collegamenti verticali** devono essere differenziati per tipologia di utilizzo:
- per i degenti, monta-lettighe antincendio con chiavi di manovra per il trasporto anche di letti attrezzati (dimensioni nette minime 240 per 120 cm);
  - per i visitatori e gli studenti, ascensori posti in corrispondenza dei percorsi dedicati, tenendo presente il dislivello, la capienza, l'accuratezza di posizionamento al piano che si richiede, la velocità degli impianti disponibili sul mercato;

- per le imprese di servizio, specifici montacarichi differenziati per il tipo di utilizzo (trasporto dei carrelli unitray della ristorazione, dei materiali delle pulizie, dei materiali per le manutenzioni edili e delle attrezzature elettromedicali, delle salme, dei materiali di consumo, ecc.).

### **Collegamenti orizzontali**

Tutti i corpi di fabbrica previsti nel nuovo complesso devono essere collegati tra loro da strutture chiuse con corridoi (ai piani interrati o superiori) climatizzati e in numero sufficiente per garantire percorsi riservati ai pazienti ed ai sanitari nonché specifiche vie dedicate al pubblico ed alle diverse attività di servizio.

Il trasporto dei materiali dovrà essere completamente automatizzato, laddove possibile, con modalità tecniche distinte fra materiale pesante e materiale leggero, e separazione dei percorsi sporco – pulito.

### **Standard urbanistici**

In funzione delle cubature previste per il complesso ospedaliero - universitario (attrezzature di interesse generale ed ASPI -Attività di Servizio alle Persone ed alle Imprese) dovranno essere previsti adeguati standard urbanistici (parcheggi ed aree verdi) ai sensi delle vigenti normative regionali e delle NUEA (norme urbanistico- edilizie di attuazione del Piano Regolatore Generale della Città di Torino).

### **Accessi all'interno del complesso ospedaliero del personale dipendente dell'Azienda Sanitaria e di altre utenze**

Per le seguenti tipologie di utenze dovranno essere previsti accessi degli autoveicoli e relative aree di sosta:

- dipendenti diversamente abili
- dipendenti autorizzati temporaneamente per motivi di salute
- ambulanze aziendali
- ambulanze di altri Enti
- automezzi di servizio aziendali
- automezzi per le visite domiciliari

- automezzi funebri
- ditte appaltatrici interne (manutenzioni edili ed impiantistiche e delle attrezzature elettromedicali, servizi di pulizia, servizi per la ristorazione, servizi di smaltimento rifiuti ecc.)
- pazienti dializzati
- pazienti in trattamento
- forze dell'ordine
- motocicli e biciclette.

In caso di emergenze l'accesso ai cortili e alle aree interne potrebbe essere vietato a qualsiasi veicolo fatta eccezione per le ambulanze, i mezzi dei Vigili del Fuoco e le auto di servizio e delle forze dell'ordine.

La Tabella 3 riporta la matrice delle interconnessioni tra le aree sanitarie ed i servizi di supporto.

**Tabella 3. Matrice delle interconnessioni tra le aree sanitarie ed i servizi di supporto**

<i>Aree sanitarie</i>	<i>Dea</i>	<i>Reparti di Degenza</i>	<i>Reparti Operatori</i>	<i>Aree Ambulatoriali</i>	<i>Aree Diagnostiche</i>	<i>Centrale di Sterilizzazione, Aree sub Sterilizzazione</i>
<b>Servizi</b>						
<b>Cucina</b>	Confezionamento pasti personalizzati	Confezionamento pasti personalizzati				
<b>Lavanderia</b>	Percorsi distinti per sporco e pulito. Consegna ordinaria ed urgente	Percorsi distinti per sporco e pulito. Consegna ordinaria ed urgente	Percorsi distinti per sporco e pulito. Consegna ordinaria ed urgente	Percorsi distinti per sporco e pulito. Consegna ordinaria ed urgente	Percorsi distinti per sporco e pulito. Consegna ordinaria ed urgente	Consegna ordinaria ed urgente
<b>Pulizie</b>	Minima interferenza con le attività sanitarie	Minima interferenza con le attività sanitarie	Minima interferenza con le attività sanitarie	Minima interferenza con le attività sanitarie	Minima interferenza con le attività sanitarie	Minima interferenza con le attività sanitarie
<b>Smaltimento Rifiuti</b>	Trattamento rifiuti sanitari e rifiuti urbani	Trattamento rifiuti sanitari e rifiuti urbani	Trattamento rifiuti sanitari e rifiuti urbani	Trattamento rifiuti sanitari e rifiuti urbani	Trattamento rifiuti sanitari e rifiuti urbani trattamento reflui	Trattamento rifiuti sanitari e rifiuti urbani trattamento reflui
<b>Magazzini</b>	Consegna ordinaria ed urgente	Consegna ordinaria ed urgente	Consegna ordinaria ed urgente	Consegna ordinaria ed urgente	Consegna ordinaria ed urgente	Consegna ordinaria ed urgente



## 6.2 Collegamenti con impianti di trasporto e viabilità tra macro-aree interne al PSRI

Data la vastità delle aree coinvolte, occorre verificare l'eventuale esigenza di realizzare un sistema di trasporto persone e/o merci all'interno del complesso o di specifici impianti.

Nella classe dei sistemi di trasporto collettivo speciali (*special transit*) rientrano alcuni sistemi a guida completamente automatica, i sistemi a guida automatica con trazione a fune, i sistemi a nastro o tappeti mobili (*tapis roulant*).

Alla classe dei sistemi di trasporto con impianti mobili appartengono i percorsi meccanizzati come i **nastri trasportatori** e le **scale mobili** che facilitano la mobilità delle persone in aree ad intensa frequentazione pedonale come quella del PSRI. Si tratta di sistemi a moto continuo, cioè il loro moto non viene interrotto per permettere la salita e la discesa dei passeggeri, ma la velocità è tale da permettere alle persone di salire e scendere senza interruzione del servizio. Il nastro trasportatore (o *tapis roulant*) è sostanzialmente un marciapiede mobile orizzontale o leggermente inclinato; la norma comunitaria EN 115 lo definisce come un'installazione azionata da motore, con superficie in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello. La stessa norma definisce la scala mobile come un'installazione azionata da motore, con gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita e in discesa.

I sistemi a moto continuo come i tappeti mobili (*tapis roulant*) permettono di raggiungere portate relativamente elevate su distanze contenute, in quanto la bassa velocità di traslazione li rende inadatti a coprire distanze superiori a circa 300 metri; si possono tuttavia prevedere sistemi innovativi in tale contesto, di tipo accelerato, nel caso in cui siano ritenuti utili per il PSRI.

Le funicolari e i *people mover* "a va e vieni" sono tipici impianti ettometrici, vale a dire operanti su distanze inferiori a 1 km o poco superiori, a meno di

soluzioni in serie o particolari. Poiché la frequenza dei passaggi dipende dalla lunghezza della linea, la loro portata oraria decresce in maniera lineare con quest'ultima, fermo restando che comunque possono raggiungere i 12 m/s. Viceversa - o in alternativa ad anelli in sequenza di sistemi "a va e vieni" - i sistemi quasi continui, che derivano dal concetto di cabinovia, si prestano a frequenze del servizio elevate, ma con velocità più contenute dei precedenti, e potenzialità dell'ordine delle migliaia di persone all'ora per direzione di marcia, indipendentemente dalla lunghezza del percorso ed eventualmente anche con strutture a rete, cioè non necessariamente punto-punto.

Autobus e tramvie tradizionali soddisfano una domanda generalmente inferiore a 2000 pax/h, al più poco superiore, per direzione e costituiscono le classiche linee di supporto alla rete di forza, costituita dalla metropolitana leggera (max qualche migliaio di pax/h per direzione) e, in città come Torino, dalla metropolitana automatica - che può arrivare a circa 15.000 pass./h per direzione - la cui linea ha una lunghezza tale da attraversare l'intera area urbana e permettere l'interconnessione con servizi ferroviari che un domani potranno arrivare in modo cadenzato all'aeroporto di Torino Caselle.

La fascia lasciata scoperta dai sistemi convenzionali, compresa fra circa 5.000 e 20.000 pax/h per direzione, è oggi la parte di mercato tipica dei sistemi metropolitani automatici come il VAL di Torino, talvolta chiamati metropolitane automatiche leggere.

Tra le alternative, già utilizzate in contesti di vaste strutture frequentate da un grande bacino di utenza come il PSRI, vi sono sistemi collettivi e sistemi individuali.

Tra i primi vi sono i **People Mover** o **Automated People Mover** (APM), sistemi di trasporto pubblico adatti alla ridotta estensione, a guida automatica e vincolata. Sono costituiti da piccoli veicoli che circolano su infrastrutture in genere sopraelevate o in trincea, e possono essere di tipo a va e vieni o in servizio semicontinuo (es. cabinovie); si spostano secondo un orario cadenzato o in frequenza, da un estremo all'altro della linea,

eventualmente all'interno di una struttura a rete, effettuando eventualmente fermate intermedie.

Date le distanze non eccessive e la mole di persone da spostare, che potrebbe non giustificare la costruzione di un'infrastruttura di potenzialità elevate, di maggiore interesse potrebbe risultare un **Personal Rapid Transit** (annoverabile tra i sistemi individuali), vale a dire un genere di sistema di trasporto all'avanguardia che offre spostamenti a richiesta ed eventualmente senza fermate, mediante l'uso di piccoli veicoli indipendenti su una rete di linee a corsia protetta e guidata. Tale soluzione permette di evitare le perdite di tempo dovute all'attesa iniziale prima della partenza, perché non inserita in un orario predefinito, e ai rallentamenti per effettuare fermate in luoghi che non siano di interesse per chi deve spostarsi. Questi veicoli possono generalmente trasportare da pochi passeggeri (es. 6-8 o anche meno), ma vengono condivisi solo con chi effettua la stessa corsa; le stazioni per la salita e la discesa dei passeggeri sono tipicamente di modeste dimensioni, il che lo rende tali sistemi particolarmente appetibili per molti complessi di edifici. Tali sistemi completamente automatizzati hanno trovato già applicazione sia in ambito urbano sia negli Stati Uniti, negli Emirati Arabi Uniti e ne sono stati realizzati o sono in sviluppo presso aeroporti.

### 6.3 Buone pratiche in Europa e nel mondo

Le "buone pratiche" alle quali si fa riferimento in questo paragrafo riguardano sia l'area da edificare, fuori dagli obiettivi del presente documento, sia i sistemi e servizi di trasporto; per questi ultimi, data la vastità del tema e la varietà di alternative modali - come si è avuto modo di fare emergere nel corso del presente quaderno - si farà di seguito riferimento solo agli aspetti più recenti ed attesi per il futuro: l'elettrificazione ed i sistemi innovativi più recenti; questo non deve considerarsi come una polarizzazione dell'attenzione e preferenze solo su questi ultimi aspetti, ma semplicemente un modo per agevolare la conoscenza su tendenze più moderne nel settore pur non trascurando né

mettendo in secondo piano soluzioni e veicoli di trasporto tradizionali; alcuni o molti di questi ultimi possono pur sempre soddisfare egregiamente le esigenze dei tempi correnti, sia privati sia pubblici, come pure in termini energetici ed ambientali.

Per effettuare la migliore pianificazione possibile o per lo meno una buona pianificazione al passo con i tempi, basata sull'uso della trazione elettrica e di mezzi di trasporto e combustibili alternativi a quelli tradizionali, è bene cercare esperienze positive al di fuori dei confini nazionali, anche perché in questo contesto la coerenza a livello di Unione europea assume un'importanza fondamentale: una situazione in cui, ad esempio, uno Stato membro puntasse esclusivamente sulle automobili elettriche e un altro solo sui biocarburanti finirebbe per vanificare l'idea della libertà di circolazione in Europa (*Libro Bianco dei Trasporti - art. 16*).

Già guardando i dati sull'utilizzo del trasporto pubblico nelle città italiane si vede come molto ci sia fare, soprattutto se si comparano con i risultati delle più grandi città europee: secondo lo *studio FS - The European House Ambrosetti* del 2017, l'Italia è ancora fortemente sbilanciata verso spostamenti individuali con autovetture e moto con valori fino al 48,3% a Milano, al 45% a Torino, al 65,5% a Roma e al 78% a Palermo contro il 41,1% di Madrid, il 39,2% di Berlino, il 33,1% di Londra e il 16,6% di Parigi: si tratta di valori puramente indicativi conoscendo le possibilità di approcci multimodali e la variabilità delle scelte modali di trasporto, sistematiche ed occasionali.

Tra le città europee che più stanno investendo nella conversione del parco mezzi del TPL vi è Amsterdam, in cui si prevede la totale transizione dagli attuali mezzi diesel a quelli a batteria entro il 2050. La capitale olandese è anche molto indirizzata verso punti di ricarica destinati ai veicoli privati: per alcuni mesi sono state installate in media mensile 25 nuove colonnine pubbliche e grande attenzione è riservata anche alla riconversione elettrica della flotta dei taxi.

In testa al passaggio alla mobilità elettrica però vi sono presumibilmente Norvegia e Svezia: ci si è posto l'obiettivo di mettere da parte i combustibili

fossili entro il 2025 o al più tardi entro il 2030. A Oslo ed a Stoccolma la crescita del numero di colonnine per la ricarica delle auto è elettriche ha raggiunto livelli eccezionali; in alcune aree più densamente popolate della Svezia i punti di ricarica sono aumentati addirittura del 600% dal 2015 ad oggi.

A questi Paesi si può guardare per trarre ispirazione nella corsa all'utilizzo di sistemi di trasporto sempre più sostenibili e nella *sharing economy*, tuttavia ben consapevoli della diversa situazione italiana, sia in termini di utilizzo del territorio, delle abitudini, degli interessi economici e stile di vita: in Svezia è addirittura nata una piattaforma online, dedicata ad automobilisti che usano auto elettriche, che permette la condivisione della propria postazione di ricarica domestica. Così come vengono affittate per brevi periodi le camere del proprio appartamento, è possibile far usufruire altri utenti, in maniera regolamentata, della propria colonnina. Ad oggi, infatti, uno dei fattori frenanti all'acquisto di veicoli elettrici è l'assenza di una rete capillare di colonnine di ricarica.

Essendo le città di Oslo (669 mila abitanti), Stoccolma (917 mila abitanti) e Amsterdam (851 mila abitanti) tra le prime della classe in Europa in termini di "mobilità sostenibile" e all'incirca della medesima grandezza di Torino (885 mila abitanti), sono senza dubbio esempi da valutare, pur soppesando le differenze del caso.

Per quanto attiene ai sistemi di trasporto innovativi, è conclamata da tempo l'esigenza di adottare *sistemi di trasporto pubblico a guida vincolata* capaci di soddisfare la mobilità urbana con elevata frequenza ed affidabilità, quindi con caratteristiche, per quanto possibile, similari a quelle del veicolo privato. In tale contesto, nel perseguimento di una maggiore sostenibilità energetica ed ambientale, nonché di potenzialità orarie approssimativamente comprese tra quelle dei mezzi di superficie – quali autobus e tranvie – e quelle dei tradizionali sistemi di metropolitana, si può ricorrere a sistemi ad elevata *automazione* che meglio si prestano a servizi con *frequenza variabile* nel corso della giornata, con contenuti costi d'esercizio, eventualmente in presenza di *percorsi* con andamento plano-altimetrico irregolare.

Il campo d'applicazione naturale di sistemi come i già citati *people mover* è quello della medio-breve distanza, quello in cui sono nati e sono stati sviluppati i primi impianti. In particolare il contesto nel quale hanno riscosso inizialmente maggiore fortuna è quello degli aeroporti: attualmente sono oltre una trentina gli aeroporti che dispongono di un APM. Alcuni ne possiedono più di uno: in tutto se ne contano ben oltre la cinquantina. I maggiori scali mondiali oggi ricoprono aree molto estese e spesso la distanza tra i satelliti e l'aerostazione è eccessiva per essere percorsa a piedi dai passeggeri. L'utilizzo di tappeti mobili è assai diffuso e spesso ad essi vengono affiancati dei sistemi a breve distanza e a media potenzialità che hanno lo scopo di rendere virtualmente più vicine le varie zone dello scalo. In un certo modo i *people mover* hanno cambiato il modo di organizzare e progettare gli spazi negli aeroporti.

L'esperienza dimostra che la soglia oltre la quale può essere conveniente per un aeroporto dotarsi di un *people mover* è circa 10 milioni di passeggeri all'anno. Attualmente nel mondo una novantina di aeroporti superano questo valore, alcuni anche abbondantemente.

Un'altra interessante applicazione degli APM è il collegamento dell'aerostazione con le aree commerciali ed i parcheggi che sorgono in prossimità degli aeroporti (es. di Pisa).

Un altro ambito in cui gli APM trovano una certa diffusione è quello di aree di grandi eventi e ritrovi, aree fieristiche, centri convegni, talvolta aree di casinò, questi ultimi nello specifico negli Stati Uniti. Questi impianti sono commissionati dai gestori delle aree per offrire alla propria clientela o agli avventori la possibilità di raggiungere agevolmente luoghi di incontro da parcheggi o hotel situati ad una certa distanza. L'impianto non solo ha la funzione di trasportare persone, ma deve anche essere un'attrazione, mostrando un aspetto coinvolgente e in tema con l'ambiente che lo circonda.

I parchi a tema conoscono una lunga tradizione nell'utilizzo dei *people mover*. Anche in questo caso questi offrono la possibilità ai visitatori e agli addetti di raggiungere direttamente il polo dai grandi piazzali di parcheggio o dalle stazioni di interscambio con altri sistemi di trasporto. Di forte

interesse e prospettive è l'utilizzo dei *people mover* al servizio di aree di "park & ride". In analogia a quanto descritto in questo paragrafo, gli APM possono trovare applicazione in centri commerciali, stadi, centri ospedalieri, cittadelle universitarie, ecc.

I sistemi innovativi stanno facendo il loro ingresso nei piani di numerose realtà urbane medio-piccole come alternativa al servizio di trasporto pubblico su gomma. I pianificatori sanno che è consigliabile evitare di far percorrere a piedi una distanza superiore a 500 m, tuttavia un distanziamento ridotto fra le stazioni comporta basse velocità commerciali ed elevati costi delle opere civili. L'utilizzo di sistemi di apporto permette di far rientrare estese aree urbane in una condizione di "prossimità virtuale" alle linee di forza, aumentando così l'attrattività del sistema ed il suo bacino d'utenza.

## 7 Conclusioni

Alla luce delle indicazioni esposte in questo documento di guida, è chiaro che costituisce elemento di apprezzamento ed eventuale premialità il fatto che il progetto possa interpretare al meglio le esigenze dei tempi correnti e di quelli attesi per il prossimo futuro nel campo dei trasporti. In sostanza, il PSRI deve mostrare una forte indipendenza energetica dal petrolio in termini di mobilità e logistica, il che si traduce in una **diversificazione modale competitiva e cooperativa**, al fine di offrire alla persona che vi lavorerà (medici e docenti universitari, personale coinvolto nella ricerca, infermieri, personale tecnico ed amministrativo, gestori di servizi, personale addetto ai servizi offerti da ditte insediate altrove), ai pazienti o utenti del Parco, ai visitatori, agli studenti, ai loro parenti e conoscenti in visita nelle occasioni pubbliche, tutte le possibili **scelte modali** che tale contesto permette.

La **rete viabile interna** con relativi **impianti** fissi e quella **viabile urbana e di trasporto pubblico** adiacente al PSRI dovranno non solo essere concepite in modo tale da reggere i flussi di mobilità e di attività di logistica ipotizzati o prospettati, essere resilienti in caso di anomalie, ma anche tali da garantire elevati livelli di **qualità del servizio** nonché dotate degli impianti e dei servizi per fornire le **informazioni** del caso, sia per l'utenza che sopraggiunge al PSRI sia per chi deve ancora effettuare la scelta su come effettuare uno spostamento già deciso. Ruoli e responsabilità degli **attori** coinvolti devono essere rappresentati.

L'area del PSRI dovrà avere un **impatto ambientale** molto contenuto se l'energia potrà provenire di preferenza da fonti rinnovabili e di produzione locale per quanto riguarda i trasporti; eventuali limitazioni al traffico in base al tipo di propulsione o trazione potranno essere previste, purché sia salvaguardata la **libertà di spostamento** per tutti gli utenti, anche in casi di necessità specifiche o urgenza di ricovero.

L'uso di strumenti di simulazione del **traffico**, delle code e dei livelli di servizio, permette di dare atto alle scelte effettuate, provando anche - nel

caso di interruzioni temporanee o durature di archi o nodi della rete viaria o di trasporto pubblico interessata - che il resto della rete possa continuare a reggere il traffico medesimo con livelli di qualità ancora accettabili.

La **mobilità e logistica interna** all'area dovranno anch'esse essere rese possibili con alternative modali, sia pedonali, sia ciclabili e sia ancora con sistemi tradizionali o innovativi a basso impatto energetico ed ambientale, così da poter permettere agevoli spostamenti e movimentazioni anche tra i punti più estremi del PSRI.

## 8 Riferimenti bibliografici

- [1]. UE, Libro bianco - "Roadmap verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile", versione italiana in <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144>
- [2]. UE, Libro bianco - "Commission Staff Working Paper. Impact Assessment" SEC(2011) 358 final, in <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SEC:2011:0358:FIN:EN:pdf>
- [3]. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Dipartimento per le Infrastrutture, gli Affari Generali ed il Personale Direzione Generale per lo Sviluppo del territorio, la programmazione e progetti internazionali Roma, Legge 7 agosto 2012, n. 134 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 22 giugno 2012, n. 83, recante Misure urgenti per la crescita del Paese (Gazzetta Ufficiale n. 187 dell'11 agosto 2012 - Suppl. Ordinario n. 171). Art. 17 septies Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica, 10 aprile 2013
- [4]. Regione Piemonte. Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti, [http://www.regione.piemonte.it/trasporti/piano\\_regionale.htm](http://www.regione.piemonte.it/trasporti/piano_regionale.htm), 2017
- [5]. AA. VV., *ITS nei trasporti stradali: tecnologie, metodi ed applicazioni*, Collana Ingegneria dei Trasporti, Ed. EGAF, febbraio 2013
- [6]. AA.VV., *Trasporti terrestri ed energia - tecnologie, metodi ed applicazioni*, Collana Ingegneria dei Trasporti, Ed. EGAF, maggio 2017
- [7]. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Dipartimento per il coordinamento dello sviluppo del territorio, per le politiche del personale e gli affari generali, direzione generale per la programmazione, Architettura telematica italiana per il sistema dei trasporti, l'architettura organizzativa, CSST
- [8]. Dalla Chiara B., Sistemi innovativi per il trasporto metropolitano, dispense per l'insegnamento di Mobilità, a.a. 2017-2018, Politecnico di Torino, Dipartimento DIATI, ottobre 2017
- [9]. UNI, Linee guida per la progettazione dei sistemi di trasporto persone ad automazione integrale con trazione a fune, 2018 (in via di pubblicazione alla data di preparazione del presente quaderno).