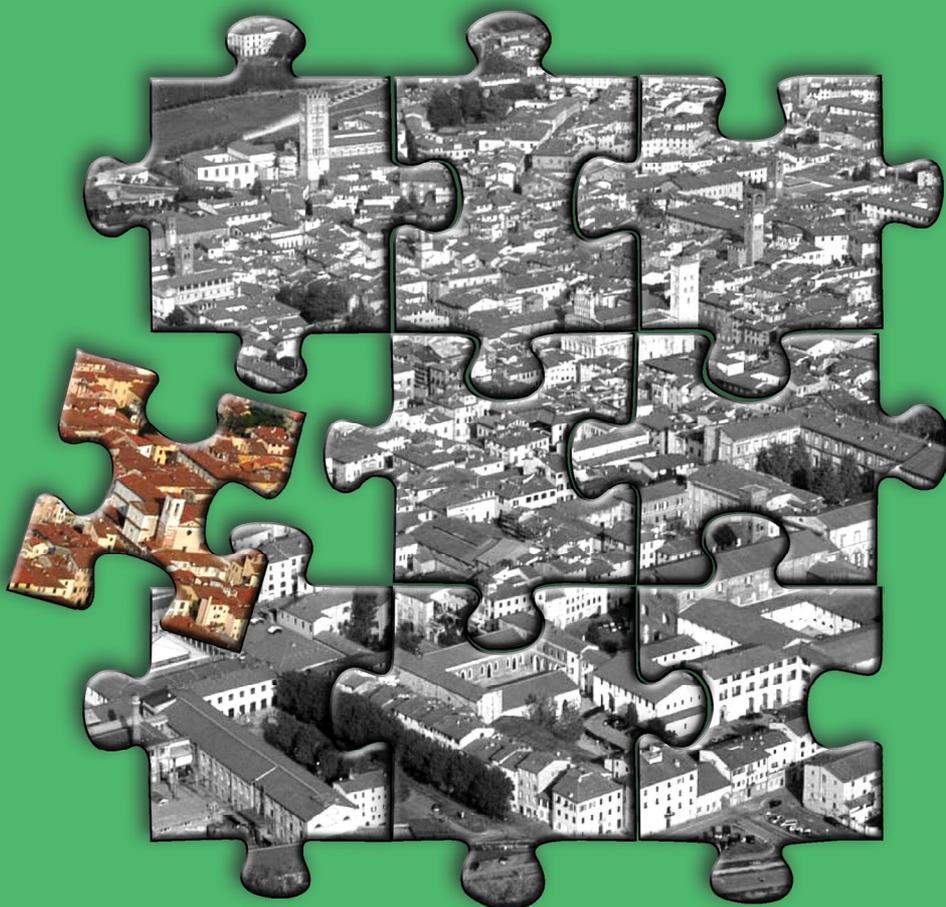
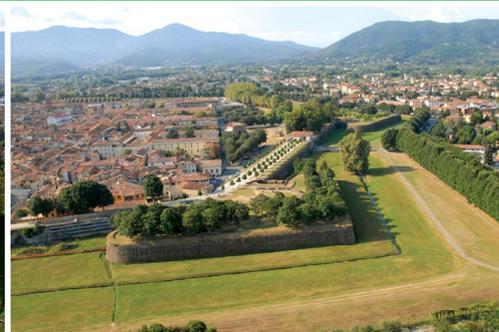


PIUSS  
LUCCA  
DENTRO

VALUTAZIONI  
AMBIENTALI



LUCCADENTRO





**POR Creo/Fesr 2007-2013**  
*Asse V*  
**Piani Integrati di Sviluppo Urbano Sostenibile**



**PIUSS**  
**LUCCA**  
**DENTRO**

*Lucca dentro il mondo il mondo dentro Lucca*

## ***Valutazione Integrata***

### **INDICE**

#### **Introduzione**

#### **1) Inquadramento sullo stato dell'ambiente del comune di Lucca**

- 1.1 Uso del Suolo
  - 1.1.1 Rifiuti
  - 1.2.2 Occupazione suolo urbano
- 1.2 Aria
  - 1.2.1 Qualità dell'aria
  - 1.2.2 Rumore
- 1.3 Acqua
- 1.4 Clima
- 1.5 Stato dei Beni e Patrimonio Culturale
- 1.6 Aspetti Sociali
- 1.7 Aspetti Economici
- 1.8 Flora e Fauna

#### **2) Analisi Ambientale singole Operazioni**

- 2.1 Incubatore di imprese ad alta innovazione tecnologica
- 2.2 Strutture per l'alta formazione
- 2.3 Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo
- 2.4 Terminal bus turistici parcheggio Palatucci
- 2.5 Centro accoglienza turistica ex-Cavallerizza
- 2.6 Centro congressi
- 2.7 Piazze attrezzate e aree mercatali
- 2.8 Centro per attività di contrasto al disagio
- 2.9 Asilo Nido
- 2.10 Valorizzazione mura urbane
- 2.11 Nuovo anfiteatro
- 2.12 Teatro del Giglio

2.13 Palazzo Ducale

2.14 Museo del Fumetto

**3) Valutazione di conformità rispetto ai piani di settore**

3.1 Valutazione rispetto al Piano di Azione Comunale

3.2 Valutazione rispetto al Piano di Risanamento Acustico del Comune di Lucca

**4) Sintesi Analisi Ambientale**

4.1 Difficoltà incontrate nella stesura

4.2 Sintesi Analisi

## Introduzione

Il presente documento rappresenta il risultato del processo di valutazione integrata effettuata su ciascuna delle operazioni previste dal progetto PIUSS *Lucca Dentro*, basata sull'analisi delle ricadute che il progetto PIUSS "Lucca dentro" potrà avere sull'ambiente attraverso l'indagine dettagliata delle matrici sociali, economiche ed ambientali su cui si può manifestare l'interazione. Queste sono state scelte seguendo le indicazioni contenute nell'art. 11 della LR Toscana 1/2005, del relativo regolamento di attuazione n°4/R in materia di valutazione integrata, e della Direttiva 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di piani e programmi sull'ambiente.

Le matrici ambientali in oggetto sono state il suolo, l'aria, l'acqua, il clima, i beni materiali e il patrimonio culturale, la flora e la fauna; infine sono state oggetto di analisi le dimensioni sociale ed economica, come richiesto dalla normativa regionale in tema di Valutazione Integrata.

L'analisi è partita fornendo una descrizione generale sullo stato dell'ambiente e sulle condizioni socio - economiche del Comune di Lucca, con l'obiettivo di fornire un quadro sulle eventuali criticità di contesto presenti allo stato attuale dove dovrà inserirsi il PIUSS. Una volta descritte le matrici ambientali attraverso gli indicatori ritenuti più adatti allo studio, sono state analizzate le singole operazioni ed effettuata una valutazione qualitativa sugli effetti attesi per ciascuna matrice. Questi sono stati sviluppati ed analizzati per ciascuna fase di sviluppo del PIUSS, ossia per la fase di progetto e cantierizzazione, per la fase di esercizio, ed infine per quella di dismissione o conversione delle strutture.

Nella fase finale dell'analisi si è infine verificata la coerenza del PIUSS con i piani di settore, con particolare riguardo al Piano di Azione Comunale relativo alla qualità dell'aria ed al Piano di Risanamento Acustico del Comune di Lucca.

Dopo un breve resoconto delle difficoltà riscontrate durante le varie fasi di analisi, si è prodotta una breve sintesi degli effetti attesi sull'ambiente e sulle dimensioni sociali ed economiche, fornendo delle schede che facilitassero una lettura del quadro d'insieme degli impatti.

Nella struttura del documento, si è preferito analizzare ciascuna operazione singolarmente, e per ciascuna di esse si è deciso di ripetere le informazioni relative ad impatti e azioni di compensazione, anche se queste erano comuni a più operazioni. Questa scelta è stata dettata dalla volontà di rendere leggibile il documento anche per singole sezioni di interesse, senza dover inserire richiami tra vari capitoli e rischiare di non riuscire a fornire informazioni completamente utili per la comprensione dei fenomeni analizzati.

# 1) INQUADRAMENTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE DEL COMUNE DI LUCCA

## 1.1 USO DEL SUOLO

### 1.1.1 Rifiuti

La limitazione dei rifiuti urbani e la loro differenziazione è uno degli obiettivi prioritari a tutti i livelli, al quale il Comune di Lucca non si sottrae. Se guardiamo il trend negli ultimi 9 anni vediamo come in questo periodo la produzione pro-capite di rifiuti solidi urbani sia cresciuta in modo pressoché costante, escluso gli anni 2003 e 2005 in cui la produzione è sensibilmente calata per poi riprendere a crescere. Nel 1998 infatti ogni cittadino produceva in media 610 Kg di rifiuti solidi urbani che passavano a 750 Kg nel 2007, con un incremento del 22,9 % circa.

Un dato importante riguarda la raccolta differenziata, poiché questa, nello stesso arco di tempo, è cresciuta fino a raddoppiare: dai 160 Kg di rifiuti differenziati prodotti nel 1998 si è passati a 320 Kg prodotti nel 2007.

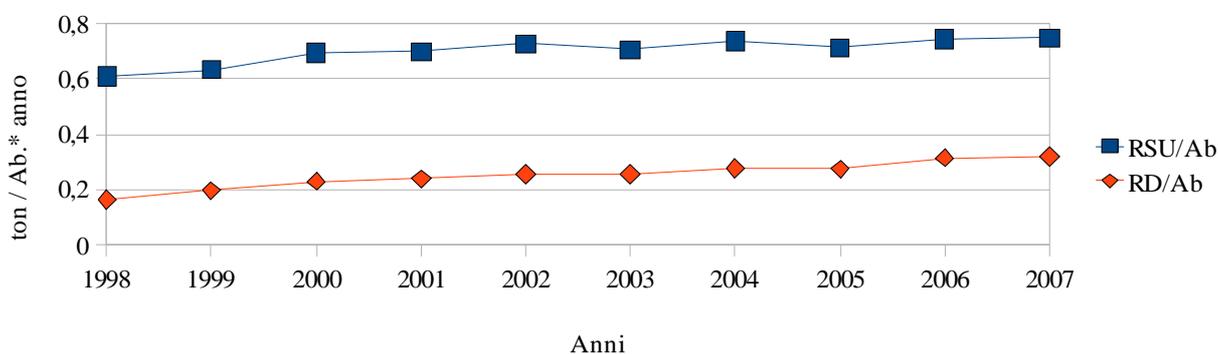


Figura 1. Produzione RSU e RD pro-capite Comune di Lucca anni 1998-2007 Fonte: ARRR

Un dato positivo riguarda la percentuale di rifiuti differenziati rispetto agli indifferenziati, infatti se nel 1998 dei rifiuti solidi urbani prodotti pro-capite solo il 26 % veniva differenziato, nel 2007 questa percentuale è passata al 42,6%.

Da questo dato possiamo dedurre che seppure la quantità di rifiuti prodotta pro-capite nei 9 anni sia aumentata, questo fenomeno è contrastato da un'aumento della percentuale di rifiuti differenziati che ha permesso di ridurre in modo considerevole la quantità di rifiuti non inviata a recupero.

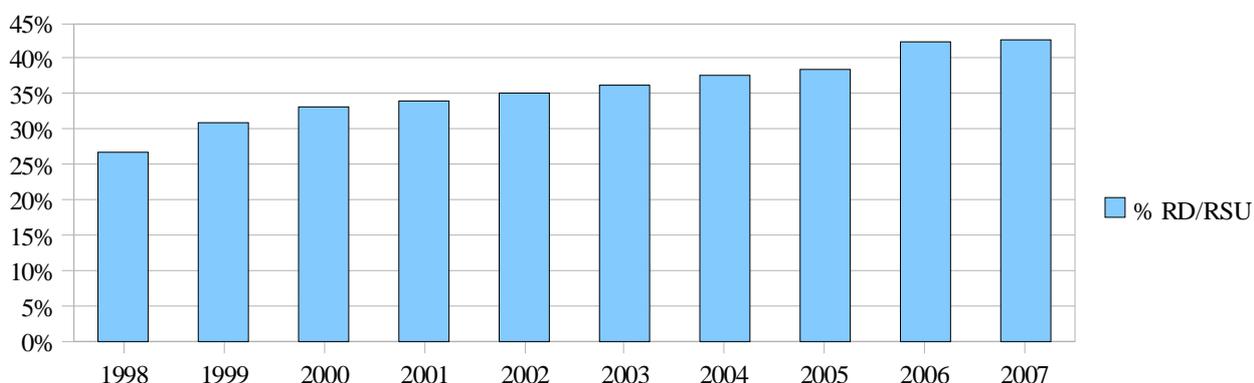


Figura 2. Rapporto RD/RSU per il Comune di Lucca anni 1998-2007 Fonte: ARRR

La situazione a livello provinciale si modifica sensibilmente. Andando a verificare infatti ciò che avviene nelle altre province toscane, possiamo constatare come le Province di Grosseto e Lucca siano le seconde produttrici di rifiuti indifferenziati, con una quantità media dei rifiuti prodotta di 770 Kg/ab. La percentuale dei rifiuti differenziati sul totale del rifiuto prodotto pro-capite è del 34%, il dato provinciale dunque è più basso rispetto al dato rilevato per il solo Comune di Lucca. In questo caso la Provincia di Lucca è al terzo posto, insieme a Firenze, preceduta dalle Province di Siena e Prato.

La produzione di rifiuti speciali nel Comune di Lucca è superiore alle 50000 tonnellate/anno (più di 2000 Kg per addetto). Di questi circa il 10 % appartiene alla categoria dei rifiuti speciali pericolosi e la restante parte non pericolosi. In termini di macro settore di provenienza, la maggior parte dei rifiuti speciali, circa due terzi, sono imputabili al settore dell'industria e la restante quota al terziario. Il ruolo dell'agricoltura risulta marginale. (Fonte: RSA 2006 e ARRR)

### 1.1.2 Occupazione suolo urbano

L'estensione media delle isole pedonali presenti nei comuni italiani è in lieve crescita attestandosi a 0,33 mq per abitante. A livello nazionale Lucca si attesta al secondo posto, fonte Ecosistema Urbano 2008, con una superficie stradale pedonalizzata di 1,54 mq per abitante. Se andiamo a verificare la situazione della superficie delle zone a traffico limitato per abitante (dato del 2007), vediamo che Lucca si posiziona al 19° posto a livello nazionale, con 6,06 mq di ZTL per abitante, ben al di sopra dei 4 mq/ab della media nazionale. In Toscana solo Siena, Pisa, Firenze ed Arezzo hanno una estensione maggiore di ZTL pro-capite.

Sempre nello stesso studio troviamo i dati relativi alle piste ciclabili. In questo caso, per esprimere l'indice di ciclabilità, sono stati presi in considerazione 4 parametri (km di piste ciclabili in sede propria; km di piste ciclabili in corsia riservata; percorsi misti pedonali e ciclabili; zone con moderazione di velocità a 30 km/h). Questi parametri, opportunamente pesati (5 punti alle piste ciclabili in sede propria o in corsia riservata, 3 ai percorsi misti e 2 alle zone a 30 km/h), hanno concorso a formare un unico indice che esprime i "metri equivalenti" di percorsi ciclabili ogni 100 abitanti. Secondo questo tipo di analisi l'indice di ciclabilità di Lucca espresso in lunghezza e tipologia della piste ciclabili e zone 30 è di 16,45 metri equivalenti ogni 100 abitanti, posizionandosi al 14° posto a livello nazionale, e dopo Massa al secondo posto in Toscana.

## 1.2 ARIA

### 1.2.1 Qualità dell'aria

Riguardo alla qualità dell'aria si sono scelti gli indicatori sui quantitativi di monossido di carbonio, di composti organici volatili, di ossidi di azoto, la quantità di particolato e di ossidi di zolfo. La tabella seguente mostra il confronto dei valori totali e dei valori percentuali rispetto ai totali regionali degli inquinanti monitorati dall' IRSE per gli anni 2000 e 2003 per il Comune di Lucca.

Anno	CO (t)	% tot. Reg.	COV (t)	% tot. Reg.	NH3 (t)	% tot. Reg.	NOx (t)	% tot. Reg.	PM10 (t)	% tot. Reg.	Sox (t)	% tot. Reg.
2001	6.999	2%	3.179	2,1%	88	0,80%	1.518	1,60%	191	1,30%	61	0,10%
2003	5.982	1,9%	2.136	1,8%	73	0,7%	1319	1,6%	216	1,7%	58	0,2%

**Tabella 1. Confronto dati IRSE 2000-2003**

Dalla tabella soprastante si evince come nell'intero territorio comunale le emissioni degli inquinanti nell'arco dei tre anni sia diminuito in modo uniforme escluso le emissioni di PM10 che sono aumentate sensibilmente.

Poiché l'area interessata dal PIUSS ricade interamente all'interno delle mura, possiamo valutare i dati sulla qualità dell'aria forniti dal Piano di Azione Comunale (2008) per il centro di Lucca.

Popolazione	Emissioni				Puntuali
	Lineari	Diffuse			
		NOx	PM10	CO2	
ALTO	-	ALTO	BASSO	ALTO	BASSO

**Tabella 2. Fonte Piano di Azione Comunale anno 2008**

Per il centro di Lucca (delimitato dalle mura), dove la densità abitativa è elevata, le emissioni derivanti da sorgenti puntuali presentano un livello basso legato alla decentralizzazione delle attività industriali. Per le sorgenti diffuse, legate alle emissioni degli impianti termici civili, le emissioni di NOx e di CO2 sono stimate alte mentre le emissioni di PM10 sono considerate basse.

Un discorso particolare va fatto per le emissioni provenienti da sorgenti lineari nel centro storico soggetto a ZTL legate al traffico urbano, poiché il contributo del traffico alle emissioni non è trascurabile. Contrariamente a quanto ci si potrebbe aspettare per una zona a traffico limitato, il contributo dovuto alla circolazione di veicoli per il trasporto di merci all'interno delle mura non è basso. Si riportano di seguito i dati forniti dal PAC per le sorgenti lineari nell'area del centro storico.



N° Veicoli Leggeri (Progetto Merope)	EMISSIONI (Kg/giorno*Km)				
	PM	CO2	NOx	CO	COV
1680	1,883	4,930	5,566	7,409	11,447

**Tabella 3. Fonte Piano di Azione Comunale anno 2008**

Il peso rilevante dei flussi di traffico in relazione alle emissioni in atmosfera vengono confermati anche dal rapporto redatto dall'ARPAT "Rete di rilevamento della qualità dell'aria della provincia di Lucca", dell'anno 2007. Se andiamo a verificare i dati forniti dalle due stazioni di rilevamento nel Comune di Lucca, V. Carducci e P.za San Micheletto, emergono elementi di criticità relativa al PM10 ed una minore criticità relativa al NOx. Anche per il parametro O3 si sono avuti nell'anno 2006 dei superamenti della soglia di informazione, mentre per gli altri inquinanti (CO, SO2) i valori rilevati sono ampiamente inferiori ai limiti.

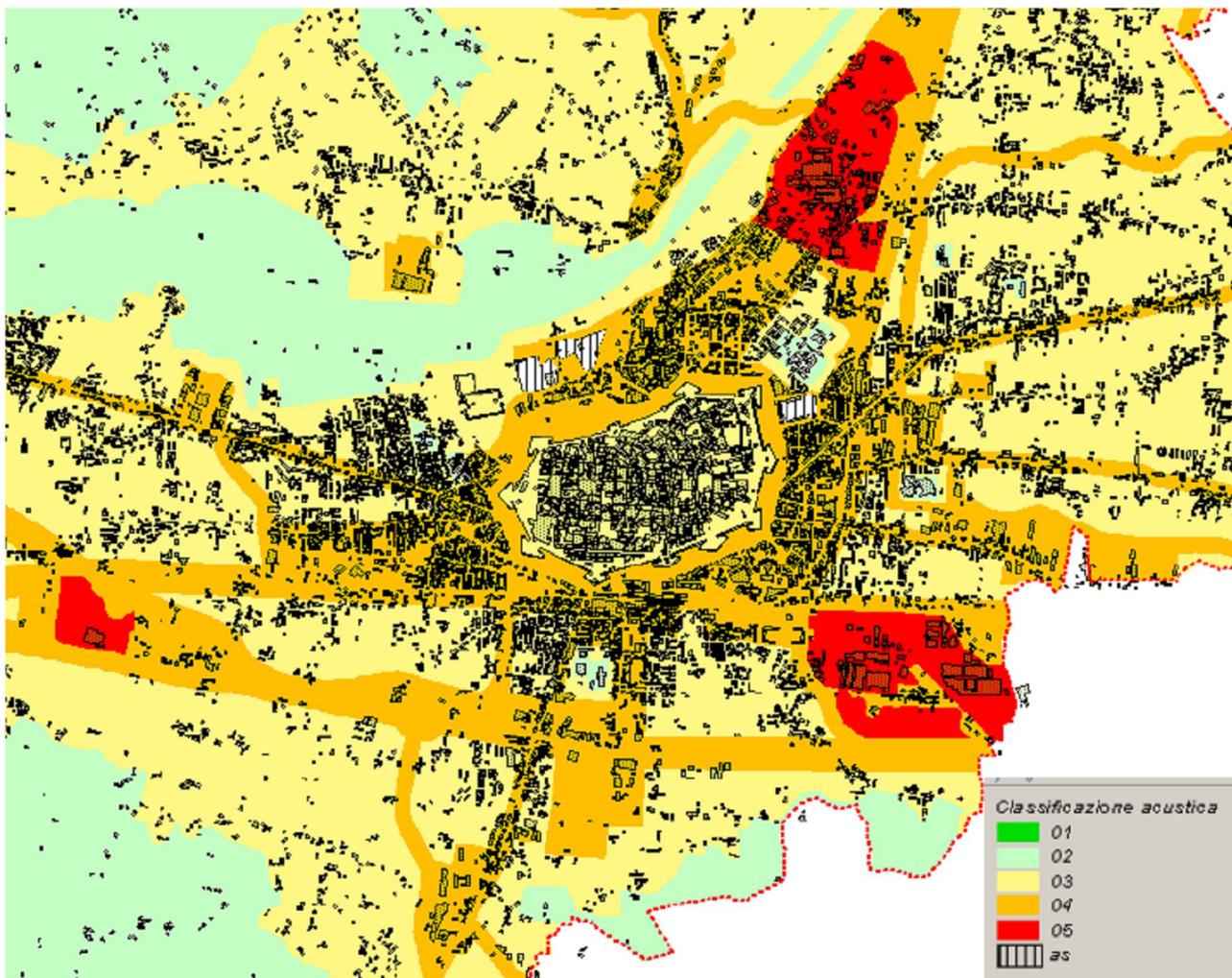
Per quanto concerne il PM10 siamo in presenza del superamento del valore limite previsto per la media annua nella sola stazione di Lucca V. Carducci. Tale stazione non è però significativa dell'insieme delle aree residenziali, ma esclusivamente di zone immediatamente adiacenti a viabilità ad elevato volume di traffico.

### 1.2.2 Rumore

La situazione rispetto al clima acustico nel territorio lucchese è essenzialmente influenzata dal rumore da traffico veicolare. Ciò si deduce dal quadro conoscitivo e da quanto descritto nel Piano Comunale di Risanamento Acustico, che si è avvalso sia di campagne di misure fonometriche effettuate da laboratori universitari sia delle misure eseguite nel corso degli anni dall'ARPAT e dagli enti gestori delle infrastrutture (stradali e ferroviarie), coinvolti in prima persona nel controllo del rumore dalla Legge 447/95.

Il rumore delle infrastrutture stradali è dunque la principale, e talora unica, sorgente sonora disturbante, con l'eccezione di fenomeni sonori a carattere sporadico (ad esempio manifestazioni pubbliche, spettacoli, feste, ecc.) o riconducibile a ben precise tipologie di attività di servizio (locali di pubblico spettacolo, bar, ecc.), o artigianali/industriali segnalate dalla popolazione, che comunque spesso trovano proprio nel traffico indotto la ragione principale di disturbo. In particolare, alcuni dei ricettori sensibili quali scuole e case di cura si trovano collocati in aree di intensa attività umana, esposti a livelli di rumore superiori ai valori considerati accettabili.

Il piano predispone la zonizzazione acustica secondo la L. 447/1995, e divide il territorio comunale in classi di aree omogenee dal punto di vista acustico.



**Figura 3. Estratto del Piano di Classificazione Acustica Comunale**

Le zone ad intensa attività umana poste in classe IV comprendono l'immediata periferia intorno alle mura urbane (all'interno delle mura è stata attribuita la classe III) e le zone lungo le principali direttrici di traffico viario e ferroviario. Questa scelta è determinata dall'alta densità di popolazione presente in queste zone unita alla presenza di numerose attività commerciali e intenso traffico veicolare. In corrispondenza della ferrovia e delle autostrade è stata attribuita la classe IV alla fascia di territorio compresa entro i 100 metri di distanza per lato rispettivamente dal binario più esterno e dal bordo della carreggiata. Lungo le direttrici stradali principali (viale Castracani, via di Tiglio, via del Brennero, via Nuova per Pisa, via Sarzanese, via Ludovica tratto dall'abitato di Sesto di Moriano verso nord, via per Camaiore) è stata attribuita la classe IV alla fascia di territorio compresa entro i 50 metri di distanza per lato dall'asse viario.

Il Piano di Classificazione Acustica individua inoltre una serie di scuole e attività sociali, ricadenti all'interno di zone di classe III° e IV°, alle quali è stata attribuita rispettivamente la classe II° e III° limitatamente al solo fabbricato e alla pertinenza esterna perché ricettori sensibili dal punto di vista acustico.

Il territorio comunale è attraversato da diverse infrastrutture stradali caratterizzate da

intenso traffico veicolare. Dall'esame dei dati delle misurazioni effettuate in orario diurno e notturno, con riferimento temporale limitato ad 1 ora, emergono situazioni particolarmente critiche connesse al traffico. L'analisi ha sostanzialmente confermato che, nelle aree dei centri maggiori e lungo le infrastrutture di collegamento con le aree periferiche esterne, la causa più importante in termini di presenza diffusa di rumore è il traffico veicolare stradale, mentre le attività produttive, perlopiù concentrate nelle zone di classe V del PCRA, producono livelli di rumore attribuibili più al traffico indotto, ed in particolare dai mezzi pesanti, che non al rumore dell'attività lavorativa in quanto tale.

In particolare, su tutto il sistema viario a ridosso delle mura storiche, che funziona come vera e propria tangenziale cittadina su cui confluiscono e dipartono tutte le principali strade urbane ed extraurbane, si registrano i livelli massimi di rumore del centro urbano (con punte oltre i 76 dBA diurni e 69 dBA notturni) che hanno richiesto interventi di risanamento. A questo proposito è importante sottolineare che il passaggio di veicoli pesanti (camion, autobus, tir, ecc.) costituisce un notevole aggravio delle condizioni acustiche di una strada.

Strada	Tipo di traffico	Densità popolazione	Leq diurno (dBA)		Leq notturno(dBA)	
			Limite	Rilevato	Limite	Rilevato
<b>Circonvallazione</b>	alto	bassa	65	> 70	55	>65
<b>Via Castracani (Via Pesciatina)</b>	alto	media-bassa	65	> 70	55	>65
<b>Via Romana</b>	medio-alto	media-bassa	65	> 70	55	>65
<b>Via Sarzanese</b>	alto	media	65	> 70	55	>65
<b>Via Pisana</b>	medio	media-alta	65	65-70	55	55-60
<b>SP1</b>	medio-alto	media-bassa	65	> 70	55	>65

**Tabella 4. Classificazione acustica delle strade Fonte: PCRA**

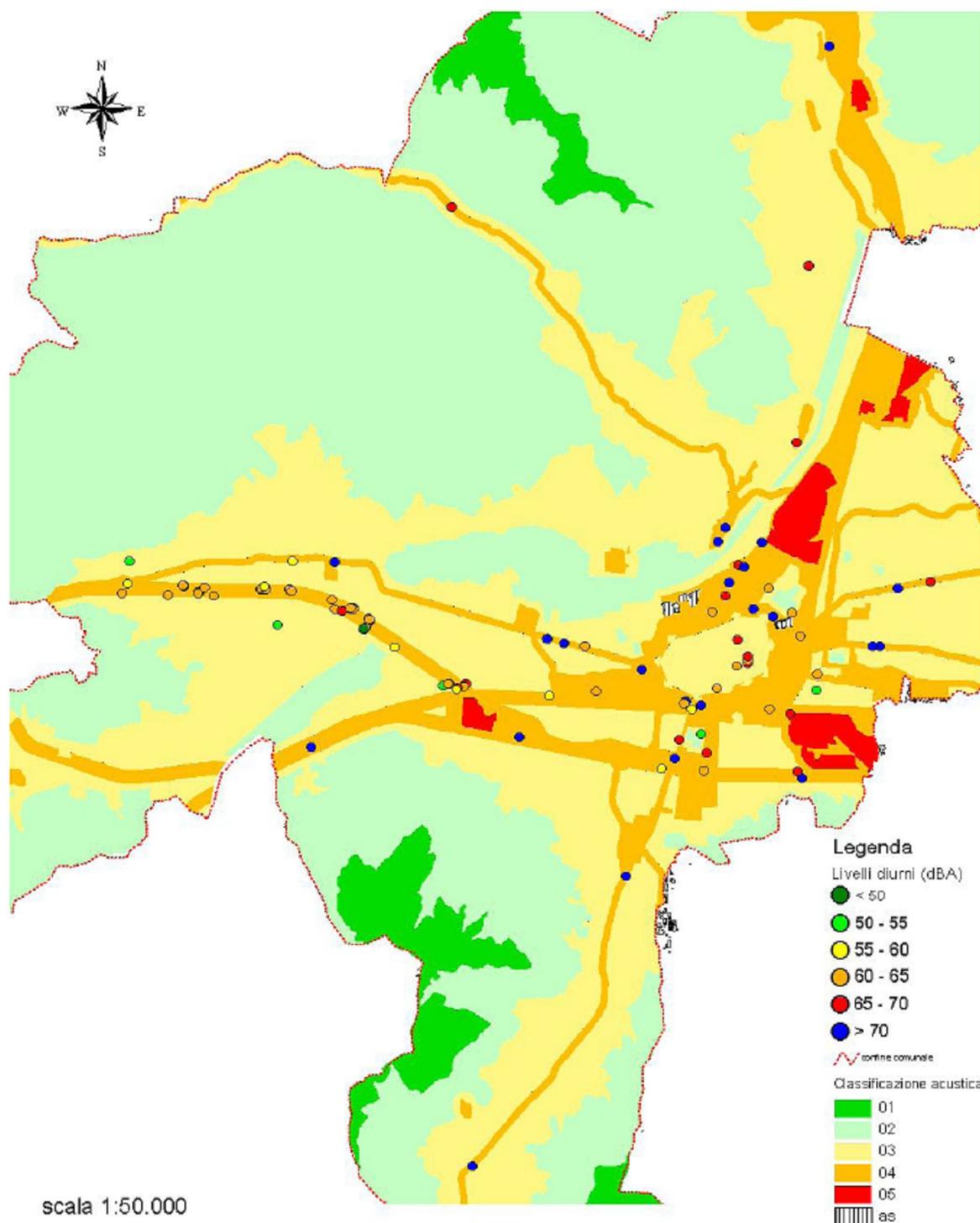
Il Piano di Risanamento Acustico prevede per le strade riportate in tabella interventi di risanamento acustico tesi a migliorare il clima acustico.

Nonostante un numero nettamente inferiore di veicoli rispetto alle strade esterne, anche all'interno delle mura si registrano livelli sonori superiori ai limiti della classificazione acustica, anche se nettamente inferiori a quelli esterni rilevati sulle principali infrastrutture.

Le misurazioni evidenziano la corrispondenza tra riduzione del numero di transiti di veicoli e riduzione di livello di rumorosità ambientale, a conferma che il rumore del traffico costituisce la principale fonte di inquinamento acustico: questa considerazione vale in generale per tutto il territorio comunale. In particolare è essenzialmente confermato il principio secondo il quale ad ogni dimezzamento del flusso orario di transiti si consegue una riduzione di circa 3 dB nel livello equivalente ricevuto, a causa del dimezzamento dell'energia sonora generata dal passaggio dei veicoli.

Dalla sovrapposizione della Zonizzazione acustica con i valori dei livelli sonori rilevati in campo e/o con la mappa del rumore, emergono le due carte sottostanti delle criticità notturne e diurne, in cui sono evidenziate le aree in cui vi sono elevate probabilità di superamento dei limiti di zona per periodi temporali sufficienti a giustificare interventi di

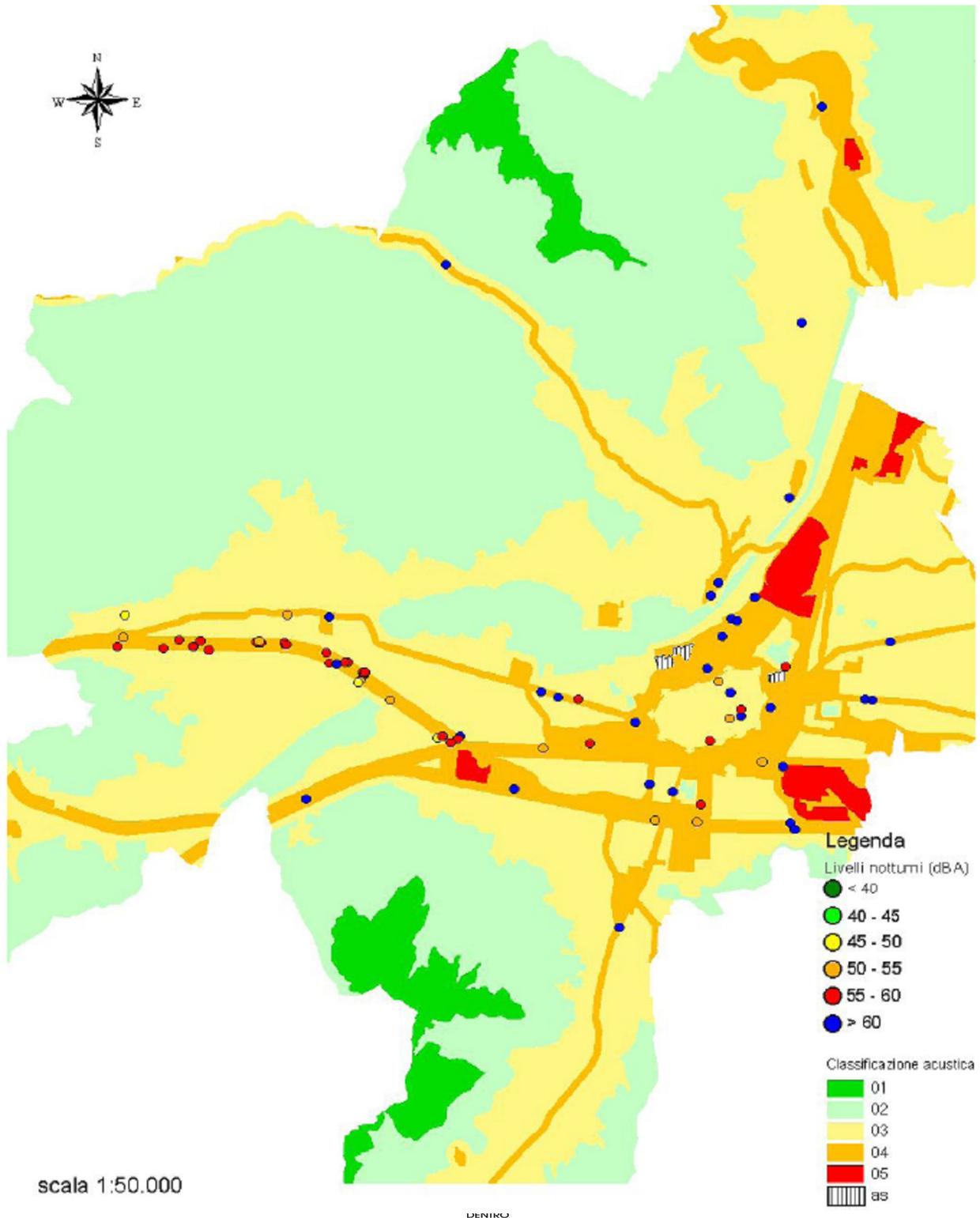
risanamento acustico. Si deve poi considerare che nel tempo si deve conseguire progressivamente una riduzione dei livelli sonori con riferimento ai valori di qualità (valori di 3dB inferiori ai limiti di legge).



**Figura 3. Criticità diurna in relazione ai limiti del PCCA**

Mettendo in relazione la densità abitativa con i livelli di rumore, pur con le evidenti approssimazioni, si può prudenzialmente stimare che le persone *potenzialmente esposte a livelli superiori alla classe IV* siano tutte quelle distribuite lungo le strade con traffico più intenso, ed in parte anche all'interno del centro storico, limitatamente alle zone dove sono consentiti i transiti di veicoli per accedere ai parcheggi.

**Figura 4: Criticità notturna in relazione ai limiti del PCCA**



Per quanto attiene al Centro storico, fatta eccezione per Via S.Chiana, non emergono situazioni particolarmente critiche, essendo quasi tutta l'area entro le mura in zona ZTL di tipo A o B. Anche la situazione acustica di Via della Zecca, a seguito del suo inserimento in zona B, è sensibilmente migliorata al pari di Via V.Emanuele, dove si sono registrati livelli inferiori di oltre 9 dB in periodo diurno.

In sintesi, l'analisi conferma che i sistemi che generano le maggiori criticità sono le infrastrutture di penetrazione nel centro abitato, prosecuzione delle principali strade extraurbane che collegano Lucca con i Comuni confinanti. A queste criticità, di interesse per la popolazione più direttamente esposta (edifici frontistanti la sede stradale), devono essere aggiunte quelle legate ai ricettori sensibili (scuole e strutture sanitarie) per le quali non sono rispettati i limiti acustici delle classi più protette.

### 1.3 ACQUA

Per meglio inquadrare lo stato delle risorse idriche del Comune di Lucca sono stati scelti alcuni indicatori. Secondo i dati ISTAT 2006, i consumi domestici pro capite di acqua potabile per il Comune di Lucca sono di 163,1 (litri/ab\*gg), posizionandosi solo al settimo posto tra i capoluoghi toscani.

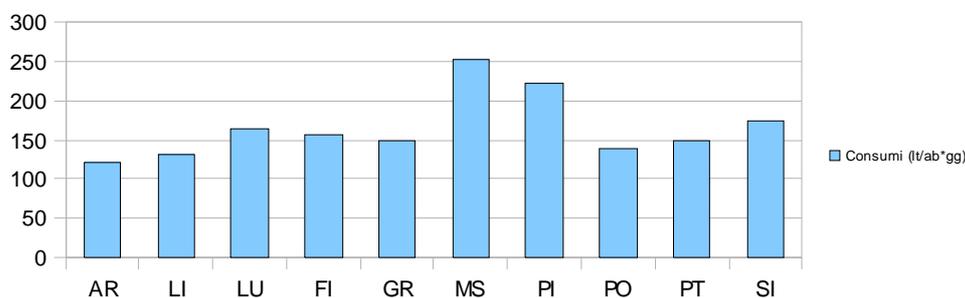


Figura 5. Consumi idrici pro-capite Fonte: ISTAT 2006

Il territorio comunale è servito solo parzialmente da reti fognarie, pertanto gli insediamenti capaci di produrre inquinamenti diffusi risultano ancora numerosi.

La rete fognaria installata nella città di Lucca risulta nel 2004 pari a 184,8 km. Il sistema depurativo della città di Lucca è costituito da 3 depuratori: Pontetetto-Lucca, Casa del Lupo-Porcari, Piaggione-Lucca. Grazie ad un accordo di programma stipulato dal Comune di Lucca nel 2002 una parte dei reflui ( 12000 AE) prodotti a Lucca vengono recapitati nell'impianto di depurazione di Pisa S. Jacopo.

La popolazione residente a Lucca che è servita da impianti di depurazione delle acque reflue urbane risulta in costante aumento. Secondo i dati forniti dalla GEAL Spa, al 2004 il 78% della popolazione residente nel Comune di Lucca è servita dall'impianto di depurazione delle acque reflue urbane.

La capacità di depurazione della rete fognaria lucchese, calcolata in funzione della percentuale di popolazione servita (per giorno di funzionamento) per l'efficienza di depurazione (COD usc/COD ingr), secondo i dati del 2006 forniti dal report di Legambiente, Ecosistema Urbano 2008, risulta del 82%. Il Comune di Lucca si pone così solo al settimo posto sui dieci capoluoghi toscani.

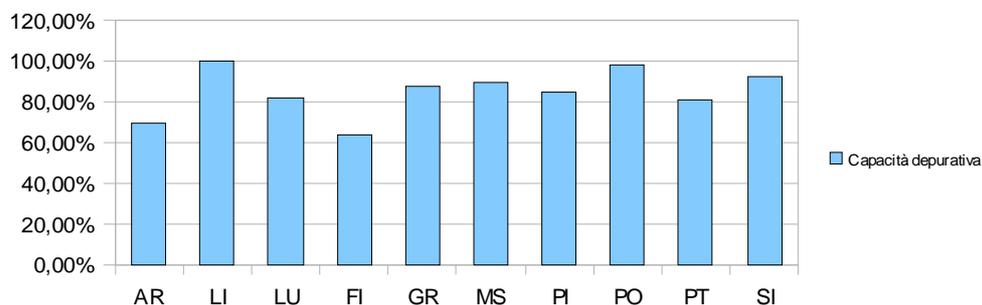


Figura 6. Capacità di depurazione Fonte: Ecosistema Urbano 2008

#### 1.4 CLIMA

Il Comune di Lucca gode di un clima temperato con temperature medie annuali che si aggirano intorno ai 15°. Dall'esame dei dati di temperatura minima, massima e media mensile registrate nel corso della serie temporale 2000-2005, si rileva che l'escursione termica giornaliera fra temperatura minima e massima è di circa 10° in gran parte dell'anno. I valori massimi si raggiungono nei mesi di luglio e agosto, mentre i valori minimi in quelli di gennaio e dicembre. La temperatura massima assoluta è stata di 39,5° raggiunti a luglio del 2003, mentre la temperatura minima è stata di -13,4° registrata a gennaio 2005.

Il modulo pluviometrico riscontrabile a Lucca ha carattere di elevata piovosità, non evidenziandosi quasi mai totali mensili contraddistinti da assenza di precipitazioni. Le piogge si distribuiscono in tutto l'arco dell'anno, con valori più accentuati nei mesi autunnali e, in misura minore, in quelli primaverili. Nella serie 2000-2005, il mese più piovoso risulta l'ottobre 2003, con oltre 250 mm di pioggia, mentre il mese meno piovoso è il marzo 2002, con 3,4 mm di pioggia.

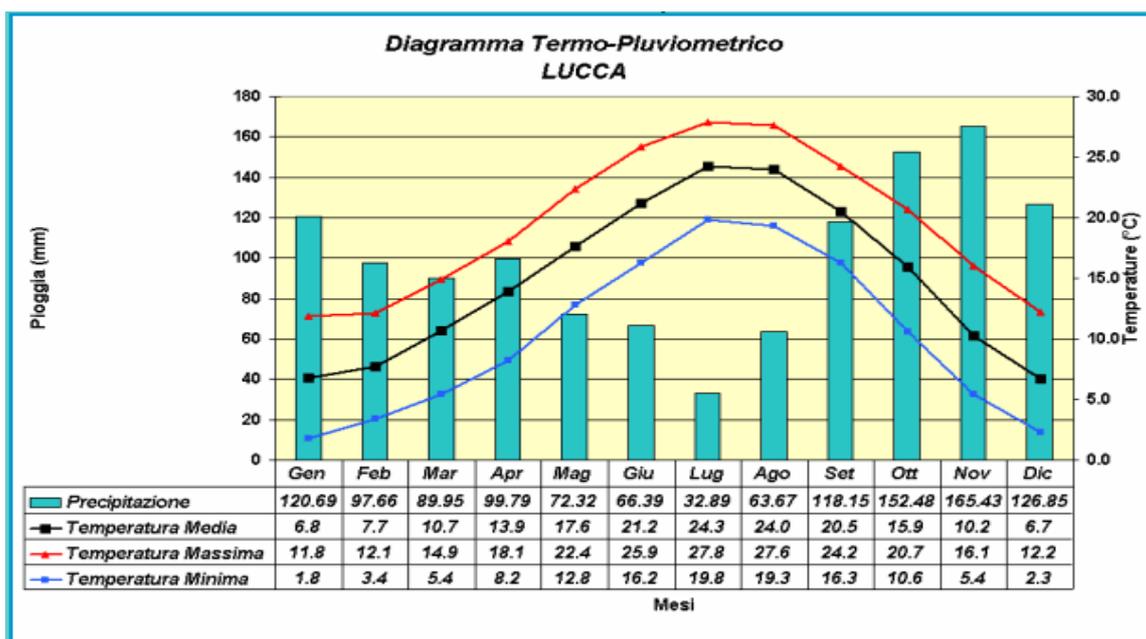


Figura 7. Diagramma termo-pluviometrico periodo dati 1960-1987, 1991-1998

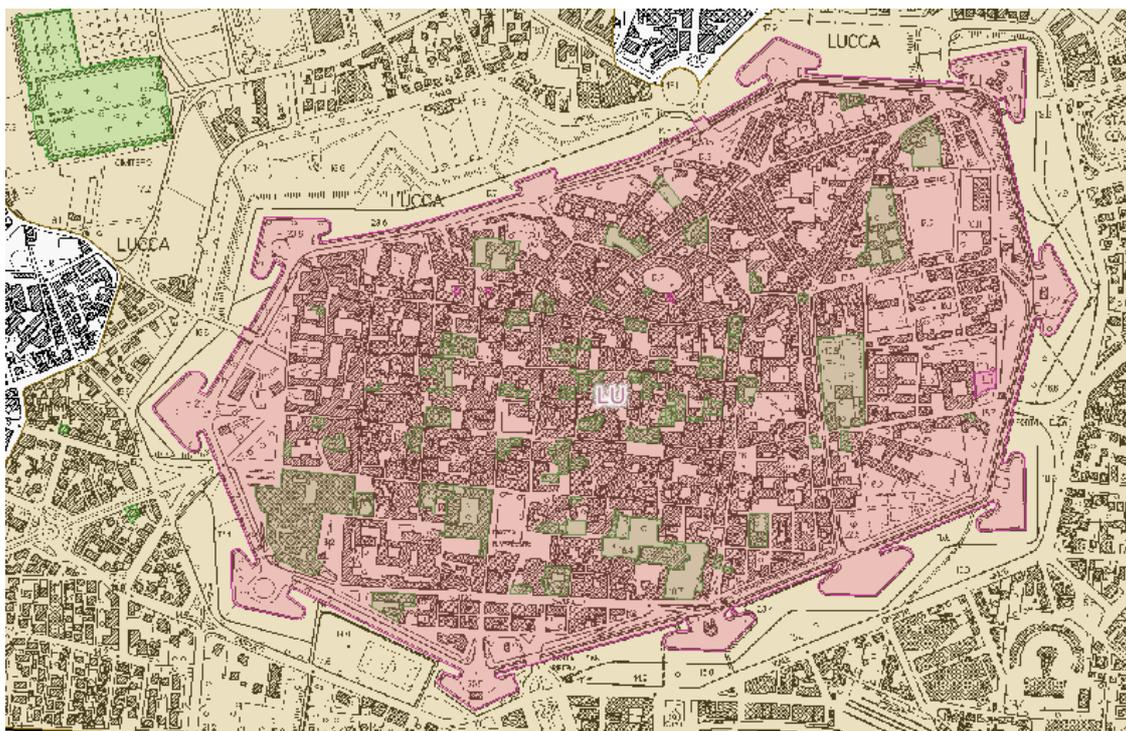
Fonte: Lamma 2006



## 1.5 STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE

La città di Lucca fa parte dell'insieme delle città d'arte della Toscana famose in Italia ed all'estero per la loro ricchezza di opere d'arte ed il patrimonio culturale. Il centro storico, racchiuso dalle imponenti mura, si è ben conservato mantenendo nel tempo il suo carattere e una vita culturale particolarmente ricca. La numerosa presenza di edifici storici ubicati nel centro, da Palazzo Pfanner alla Torre Guinigi, dal Palazzo Ducale al Teatro del Giglio, la stessa via Fillungo nel cuore di Lucca, costituiscono il cuore dell'offerta culturale e turistica della città, che richiamano un flusso turistico estremamente importante per il Comune di Lucca e la sua cittadinanza. Nel solo centro di Lucca sono presenti dieci poli museali, di cui due musei nazionali. Lucca, oltre al Duomo di S. Martino, ha un ricco patrimonio di chiese e basiliche che ne testimoniano il ricco patrimonio artistico.

La vita culturale della città risulta particolarmente viva, capace di richiamare l'attenzione non solo della popolazione locale, ma più spesso di creare interesse a livello regionale, nazionale ed in alcuni casi anche sovranazionale. Tra le manifestazioni più rinomate troviamo il Lucca Comics&Games, la mostra mercato del fumetto e giochi di ruolo per collezionisti ed appassionati, oppure il Summerfestival; non possiamo non citare le manifestazioni ed i concerti commemorativi di Puccini, le mostre di antiquariato o per la promozione delle opere di artigianato, del giardinaggio e prodotti tipici locali. Molte di queste iniziative si svolgono all'aperto, nelle piazze e per le vie del centro storico, alcune di queste si tengono nello stesso edificio della ex-Manifattura Tabacchi oggetto di recupero da parte del PIUSS.



**Figura 8. Vincolo Archeologico e Monumentale Centro Storico di Lucca**  
**Fonte: Info Geo Regione Toscana**

Per dare un'idea della peculiarità e della estrema ricchezza del patrimonio storico si è evidenziato nella cartografia tutto il centro storico e buona parte delle aree esterne alle mura. Queste aree sono soggette a vincolo paesaggistico, ai sensi dell'art. 134 del D. Lgs. 42/2004 (evidenziato con il colore marrone). Il solo centro storico interno alle mura (comprese esse stesse), sono anche soggette a vincolo archeologico (area in violetto), mentre gli edifici in verde rappresentano gli edifici soggetti a vincolo monumentale. Dobbiamo qui evidenziare come l'area del PIUSS in generale e la ex-Manifattura Tabacchi in particolare sono aree ad alto grado di tutela, come si è visto vincolo paesaggistico, archeologico e monumentale, eppure versano in uno stato generale di degrado: si pensi che nei cortili della ex-Manifattura attualmente vi è uno dei principali parcheggi interni alle mura.

## 1.6 ASPETTI SOCIALI

Secondo i dati forniti dall'ufficio anagrafe del Comune di Lucca, la popolazione residente complessiva al 1° dicembre 2008 era di 88592 unità, (di cui il 48% circa maschi e 52% femmine). Negli ultimi 7 anni, prendendo a riferimento i dati del censimento ISTAT del 2001, la popolazione è aumentata del 8,2%.

Al 1° dicembre 2008 il 7,7% della popolazione residente risulta di provenienza straniera (6850 unità), di cui 4253 unità provenienti da paesi extracomunitari, 2563 unità provenienti da paesi UE e 24 unità residenti grazie ad accordi con paesi non UE e tuttavia assimilati ad essi in forza di speciali accordi. Sono 99 i gruppi nazionali di provenienza degli immigrati censiti, tra le comunità più rappresentate vi sono la Romania (1821), l'Albania (1114), lo Sri Lanka (754) ed il Marocco (646).

L'immigrazione straniera risulta in crescita, secondo i dati ISTAT infatti la percentuale di residenti di provenienza straniera nel 2001 era del 4%.

Nella tabella sottostante si riporta la distribuzione per età della popolazione residente nel Comune di Lucca riferita al 2007. Si mette in evidenza che nella fascia di età 0-9 anni, circa la metà di questi sono inferiori ai quattro anni.

Età	Maschi	Femmine	Totale
<b>0-9</b>	3536	3381	6917
<b>10-19</b>	3292	3251	6543
<b>20-29</b>	4190	3976	8166
<b>30-39</b>	6330	6251	12581
<b>40-49</b>	6109	6292	12401
<b>50-59</b>	5145	5631	10776
<b>60-69</b>	4910	5680	10590
<b>70-79</b>	3480	4885	8365
<b>80-89</b>	1657	3317	4974
<b>90-99</b>	221	683	904
<b>100 +</b>	1	27	28
<b>Totale</b>	<b>38871</b>	<b>43374</b>	<b>82245</b>



**Tabella 5. Classi d'età popolazione Comune di Lucca Fonte: ISTAT 2007**

Il tasso di natalità nel Comune di Lucca al 2005 risulta essere 8,4 nascite/la popolazione media nel periodo\*1000 abitanti, da mettere in relazione al tasso di fecondità di 36,2 nascite/popolazione femminile media (15-49 anni)\*1000 abitanti. L'indice del carico dei figli per donna feconda è 18,6, calcolato come il numero dei bambini (in età 0-4 anni)/popolazione femminile in età feconda (15-49)\*100 abitanti.

La dimensione media delle famiglie a Lucca nel 1993 era di 2,59 componenti, che nel 2005 sono scesi a 2,27 componenti. Il dato del Comune di Lucca è più basso rispetto al dato provinciale riferito agli stessi anni.

L'indice di vecchiaia, inteso come rapporto tra la popolazione anziana (65 e oltre) e quella più giovane (0-14 anni) è di 191,6%. Il numero di anziani soli nel Comune di Lucca con età superiore ai 65 anni sono 5574, mentre quelli con età superiore a 75 anni diminuiscono a 4076 unità.

In tema di formazione, il numero di alunni di cittadinanza non italiana a partire dalle scuole materne a salire di grado, oscilla tra l'8%-12%.

Il numero di analfabeti, secondo i dati ISTAT del 2001, è dello 0,32%, il migliore a livello toscano, mentre il livello di popolazione fornita di titolo di studio è superiore al 94%, anche questo risulta il dato migliore rilevato a scala regionale. La percentuale di laureati a Lucca ammonta al 10%, con una percentuale di maschi scolarizzati del 47%.

Il numero di asili nido nel Comune di Lucca al 2005 risultano 5, per una superficie complessiva di 2639,83 mq, mentre il numero di scuole materne sale a 23. Sono 30 le scuole primarie, mentre scendono a 7 scuole secondarie di primo grado. I posti disponibili negli asili nido del Comune di Lucca sono 261, con un totale di 45 insegnanti. Tra i bambini frequentanti vi è 1 bambino con disabilità fisica e 56 bambini di provenienza straniera. Le liste di attesa per l'accesso ai nidi nell'anno 2008-2009 sono state circa 80.

Riguardo all'aggiornamento e formazione professionale, a Lucca nel 2006 risultano organizzati 70 corsi.

Rispetto alle condizioni di disagio sociale, il numero di utenti attivi o contatti presi in carico dal Ser. T., per la Piana di Lucca, sono 891 (considerando sia i residenti che i non residenti Az USL), di cui 728 maschi e 163 femmine. Rispetto alle cause di disagio, circa il 20% sono imputabili ad abuso di alcool, la parte restante a problemi di tossicodipendenza. Nella tabella sottostante si riportano le fasce di età degli utenti presi in carico dal Ser. T. per la piana di Lucca.

Fasce di età	<15	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	>39
Piana di Lucca	0	6	44	111	158	171	401

**Tabella 6. Utenti/contatti in carico del Ser. T. Fonte: Ser. T. 2005**

In relazione alla salute dei cittadini, al 2005 nell'intera piana di Lucca, risultano 1825 portatori di handicap in età 0-64 anni. Se prendiamo in considerazione le malattie professionali, i referti pervenuti alla ASL 2 Lucca nel 2005 sono stati 212, con una prevalenza di ipoacusie da rumore, malattie osteoarticolari/tendiniti e broncopneumopatie e malattie vie aeree superiori. Gli infortuni sul lavoro per il solo settore edile sono stati 367 nel 2004, in lieve calo al 2005 con 289 infortuni.



Un aspetto interessante riguarda il quoziente di criminalità che valuta i delitti totali su un campione di popolazione residente. Questo evidenzia, come era da aspettarsi, un valore maggiore rispetto agli altri comuni non capoluogo di provincia (per effetto della maggiore capacità di attrazione del centro urbano). Tra le tipologie di delitti configurabili, il quoziente di criminalità con il valore più elevato a Lucca lo hanno i delitti contro il patrimonio (4121), contro l'economia (1286), ed i delitti contro la persona (1133). (Fonte ISTAT 2001)

In ultima analisi riportiamo alcuni dati relativi all'associazionismo nel Comune di Lucca. In base ai dati forniti dalla Provincia di Lucca, il Comune di Lucca risulta particolarmente attivo, con un totale di 104 associazioni di volontariato iscritte al Registro Regionale del Volontariato. Di queste circa 21 si occupano di ambiente, cultura e volontariato internazionale, 5 sono nel campo della protezione civile, 77 agiscono nel settore sanitario/sociale.

### **1.7 ASPETTI ECONOMICI**

Il Comune di Lucca evidenzia un buon tessuto produttivo industriale, che al 2001 occupava all'incirca 1/3 della forza lavoro complessiva.

La produzione ammonta complessivamente, nell'Area Lucchese, nel 2004 a 8.799 milioni di euro; di questa, quella relativa al settore industriale, sempre nel 2004, è pari a 4.099 milioni di euro, di cui 332 si riferiscono al settore delle costruzioni. Complessivamente la produzione industriale dell'area cui appartiene il comune di Lucca presenta, tra il 2000 ed il 2004, un andamento abbastanza stabile, seppur si noti una flessione nel 2002. Andando a valutare l'incidenza della produzione legata al settore industriale rispetto alla produzione di tutta l'Area, si nota come, dal 2000 al 2004, questa abbia avuto un andamento decrescente senza soluzione di continuità, passando dal 50% al 47%. Tra le attività industriali in senso stretto la maggior produzione nel 2004 si ha nel settore della carta (1.127 milioni di euro), confermando un trend costante nel tempo.

Per quanto attiene il Valore Aggiunto ai prezzi base relativo all'attività industriale, esso ammonta nel 2004 a 1.257 milioni di euro, di cui 150 derivanti dal settore delle costruzioni. Valutando il VA industriale espresso in valori assoluti, dal 2000 al 2004, possiamo notare un andamento piuttosto stabile, seppur con qualche lieve flessione nel 2000 e nel 2002.

La produzione legata al settore dei servizi ammonta nel 2004 a 4.656 milioni di euro, a fronte di un valore complessivo di Area pari a 8.799 milioni di euro. Tra il 2000 ed il 2004 la produzione del terziario risulta in crescita (+ 15), come pure l'incidenza sulla produzione totale che supera il 52% nel 2004. Tra le attività più proficue troviamo il commercio (21% della produzione totale di settore), l'attività legata all'informatica ed alla ricerca (18%), l'intermediazione monetaria e finanziaria (11%) e l'attività immobiliare (10%).

Il VA ai prezzi di base del terziario ammonta nel 2004 a 2.700 milioni di euro, a fronte di un VA d'Area pari a 3.999 milioni di euro. La crescita del VA è proporzionata a quella della produzione nel quadriennio, e l'incidenza del VA di settore sul totale raggiunge nel 2004 il 68%. Rispetto alle considerazioni fatte sopra sulle diverse attività comprese nella nozione di servizi, si registra che il settore immobiliare rappresenta ben il 14% del VA a prezzi di base.

Le unità legate al commercio rappresentano il 51% del totale di unità appartenenti ai servizi, mentre del 49% rimanente le principali risultano essere quelle riconducibili ad



“altre” attività professionali ed imprenditoriali/ricerca e sviluppo e ad alberghi e ristoranti (entrambe al 16%), le attività immobiliari (15%), quelle di intermediazione monetaria, finanziaria e assicurazioni (14%), i trasporti (10%) e l'informatica (6%).

In relazione all'occupazione, nel corso del 2006 l'Ufficio di Statistica del Comune di Lucca ha realizzato la prima indagine sperimentale sulle forze di lavoro nel territorio comunale. La sperimentazione è stata resa possibile grazie ad una apposita Convenzione stipulata con l'Istat-Ufficio Regionale per la Toscana. Da questo studio emerge che mediamente nel 2006 la forza di lavoro (somma tra occupati e persone in cerca di occupazione) nel Comune di Lucca è pari a 39.247 unità (di cui 21.391 di sesso maschile). Si tratta del 59,6% delle persone residenti in età da 15 a 74 anni, di cui il 66,3% uomini e il 53,1% donne.

L'aggregato forza lavoro è ulteriormente scomponibile in circa 37.000 occupati e poco più di 2.200 persone in cerca di occupazione (di cui 1.560 unità tra le femmine, più del doppio della controparte maschile). Gli occupati sono in prevalenza concentrati nelle classi di età centrali (da 35 a 54 anni), con il 58,1%, e nelle prime età lavorative (15-34 anni), con il 29,7%.

Circa la metà degli occupati (45,5%) è in possesso del diploma di scuola media superiore, mentre la laurea è appannaggio di meno di una persona su cinque (19,1%). Oltre i 2/3 degli occupati residenti a Lucca (68,8%) lavorano nel Comune di residenza. Gli occupati residenti in città si caratterizzano per un elevato grado di terziarizzazione, tanto che quasi 6 persone su 10 sono dedite ai servizi, mentre 2 su 10 sono impiegate nella Pubblica Amministrazione. La percentuale di addetti nei servizi è simile tra i due sessi, mentre gli impieghi nella pubblica amministrazione e nell'industria appaiono fortemente selettivi per genere, con predominanza femminile nella Pubblica Amministrazione (30,4% contro 13,9%) e maschile nell'industria (28,1% contro 8,9%).

Il lavoro a termine o con forme flessibili (co.co.co e prestazione d'opera, lavoro a progetto, ecc...) incide per circa 1/10 del totale, mentre rilevante (1 su 4) appare essere l'apporto del lavoro autonomo (dove la quota dei maschi è più che doppia di quella relativa alle femmine). Per quanto riguarda le persone in cerca di occupazione, le 2.253 unità mediamente registrate nel 2006 fanno sì che il tasso di disoccupazione (rapporto tra persone in cerca di occupazione e forza lavoro) si assesti a quota 5,7%. Il tasso di disoccupazione è correlato con le caratteristiche individuali, in particolare genere, classe di età e titolo di studio. Raggiunge valori relativamente più elevati tra le femmine (8,7% contro il 3,2% dei maschi); è di circa 4 volte più alto tra i più giovani (11,0% in età tra 15 e 34 anni; 3,3% nelle età tra 35 e 74 anni), è più marcato per coloro che non posseggono alcun titolo di studio (7,6% rispetto al 4,7% delle persone che hanno almeno il diploma). Tra le persone in cerca di occupazione in 4 casi su 5 la ricerca di lavoro dura da meno di un anno. Le ricerche si indirizzano in massima parte verso un lavoro "sicuro" (in 9 casi su 10 l'occupazione desiderata è quella alle dipendenze), magari part-time (1/3 dei casi) e nel Comune di Lucca o, se proprio non è possibile, nelle vicinanze. Solo il 15% dei non occupati si è dichiarato disponibile a spostamenti anche in Comuni non raggiungibili con pendolarismo giornaliero.

Un settore particolarmente importante per la città di Lucca è quello turistico. Gli arrivi dei turisti registrati negli alberghi e negli altri esercizi ricettivi nel 2004 sono stati 172423, per un totale di 362423 presenze ed un tempo di stazionamento medio (pernottamenti) di 2,10 notti circa. Da ciò si deduce che Lucca è oggetto di un flusso turistico considerevole ed in crescita, caratterizzato però da una bassa permanenza. Nel 2007 infatti Lucca ha visto 22



mila presenza in più rispetto al 2006, con un incremento del 14,1% (fonte Apt), mentre nel solo periodo gennaio-maggio 2008 le presenze sono aumentate del 4,6% (fonte Centro studi turistici di Firenze), con un incremento del 2% dei pernottamenti in alberghi di categoria superiore.

Lucca risulta essere meta sempre più apprezzata da turisti europei ed in particolare dagli americani. Negli ultimi due anni infatti il 12,6 % complessivo del movimento dell'aeroporto pisano ha avuto come destinazione Lucca. Il dato ancora più significativo è quello che emerge da una capillare analisi effettuata dalla Delta Airlines sulle destinazioni tra Pisa e New York. Emerge che per il 2007/2008 i passeggeri americani o in passaggio dall'America verso l'aeroporto pisano hanno dichiarato di venire a Lucca, per una quota del 21,8%, che porta Lucca al terzo posto in assoluto in Toscana. Ai primi due posti Firenze e Pisa, e seguono, dopo Lucca, Siena, Pistoia, Livorno, Arezzo, Massa Carrara e Prato.

La società aeroportuale pisana conferma che sull'aeroporto di Pisa si sentono gli influssi della attività culturale e turistica lucchese: è stata riscontrata un'improvvisa impennata dei movimenti di passeggeri concentrata proprio nei giorni della manifestazione dei Comics. Questo a testimonianza della forte capacità attrattiva della principale manifestazione lucchese che nel 2007 ha toccato il record di 130 mila presenze. I dati delle presenze lucchesi dimostrano che nel 2007, rispetto al 2006, nelle giornate dei Comics le presenze in città che hanno pernottato almeno una notte sono aumentate del 31,3%.

Come si è visto ad incentivare i flussi turistici contribuiscono le manifestazioni culturali e le attività temporanee o periodiche che si svolgono durante tutto l'anno, pari circa a 22 eventi. Alcune di queste manifestazioni si svolgono al Real Collegio, altre al Teatro del Giglio, altre ancora sulle mura urbane oppure all'aperto nelle piazze e lungo le strade del centro storico. Molte manifestazioni organizzate dal Comune di Lucca come le mostre mercato trovano qui i loro spazi espositivi. Alcune di queste manifestazioni hanno ormai trovato una loro collocazione, come il mercato dell'antiquariato che ormai occupa molte piazze del centro storico, da Via del Battistero e Piazza degli Antelminelli. Con il passare del tempo e con l'incremento del numero degli espositori infatti il mercato si è allargato sino ad occupare anche Piazza S.Martino, Piazza S.Giusto, Piazza S.Giovanni e Piazza Bernardini, anche se il fulcro rimane sempre Via del Battistero chiamata la "via degli antiquari".

Altre manifestazioni invece sfruttano ampi spazi disponibili all'interno delle mura ma con una qualità urbana assai scarsa, si pensi alla manifestazione Look at Festival oppure al Lucca Digital Photo Fest che si tengono nei pressi della ex Manifattura Tabacchi.

Queste manifestazioni turistiche hanno spesso una forte capacità attrattiva, si pensi a quanto detto sopra a proposito dei flussi turistici generati dal Lucca Comics&Games, spesso però si stenta a trovare la giusta collocazione anche a causa della durata della manifestazione, che rischiano di bloccare il centro storico creando disagio per la cittadinanza.

## **1.8 FLORA E FAUNA**

Secondo i dati ISTAT del 2006, Lucca risulta essere la prima città in Italia per dotazione di verde urbano fruibile per abitante, con 45,28 mq/ab.



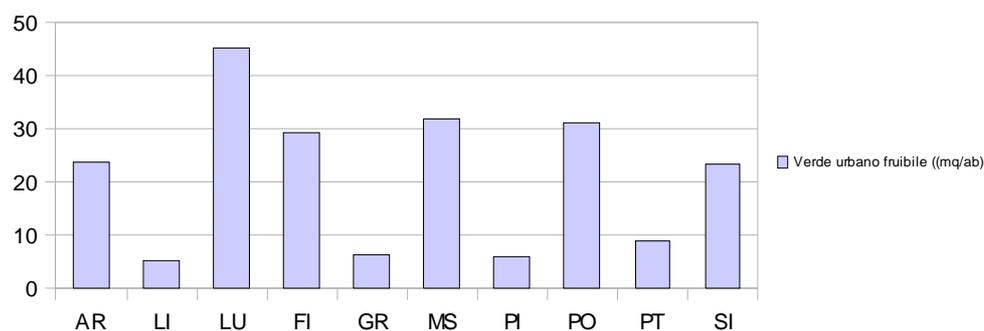


Figura 9. Verde urbano fruibile pro-capite Fonte: ISTAT 2006

Il verde urbano considerato nell'analisi riguarda l'estensione delle superfici di diverse tipologie di aree verdi presenti sul territorio quali verde attrezzato, parchi urbani e verde storico.

Se andiamo a valutare la dotazione di verde urbano espressa come superficie di diverse tipologie di aree verdi presenti sul territorio (verde attrezzato, parchi urbani, verde storico, aree di arredo urbano, aree speciali, aree protette e riserve naturali) e la si mette a confronto con l'intera superficie comunale, risulta che Lucca si attesta al 9° posto a livello nazionale con 3300,93 mq di aree verdi per ettaro di superficie comunale, posizionandosi in Toscana al terzo posto dopo Pisa e Massa.

## 2) ANALISI AMBIENTALE SINGOLE OPERAZIONI

### 2.1 INCUBATORE D'IMPRESA AD ALTA INNOVAZIONE TECNOLOGICA

L'operazione prevede la ristrutturazione di una parte della ex Manifattura Tabacchi, entro locali da tempo dismessi.

Su di una superficie di circa 3000 mq verranno realizzati 16 moduli da 40 mq ciascuno da destinare ad incubatore di impresa, 20 moduli variabili da 50-80 mq da destinare alle nuove imprese ad alto potenziale di crescita, 500 mq da adibire a spazi comuni. Saranno previsti ulteriori spazi comuni da condividere con altri interventi previsti nel medesimo luogo. Saranno utilizzate tecniche di bioedilizia e bioarchitettura seguendo l'esempio del Polo Tecnologico Lucchese.

Le attività del progetto si svilupperanno intorno a tre macroaree (ICTs, Ambienti Virtuali, Bioarchitettura, Bioedilizia), rivolte a molteplici settori. Una quarta area di attività sarà rivolta alla specializzazione in innovazione e tecnologie rivolte ai beni culturali, all'entertainment, alle arti liberali.

#### **SUOLO:**

##### **1) Rifiuti**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione dell'Incubatore di Imprese avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. I locali che verranno destinati ad accogliere l'Incubatore sono al momento attuale inutilizzati. Occorrerà fare una attenta verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi all'interno della struttura, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto (tettoie, canalizzazioni di scarico), olii esauriti e residui di combustibili liquidi (Categoria CER 13) di macchinari ancora in loco, solventi organici refrigeranti e propellenti (Categoria CER 14) e rifiuti di imballaggio e materiali filtranti (Categoria CER 15).

Il cantiere nella sua piena attività produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", ed alla Categoria CER 13 "Olii esauriti e e residui di combustibili liquidi". In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, olii sintetici per motori, carburanti, petrolio.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 "Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi" e di Categoria 17 "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione". Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, le mattonelle e le ceramiche, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose; sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.



**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

#### **Fase di Esercizio:**

Riguardo alla fase di esercizio dell'Incubatore di Imprese, non è facile prevedere la tipologia di rifiuti prodotta, e se potranno essere prodotti rifiuti speciali o meno. Questo perché non si conosce il tipo di impresa che andrà ad occupare i locali. Certamente verranno prodotti rifiuti urbani, e si può prevedere la produzione di rifiuti per lo più assimilati agli urbani legati alla presenza di uffici (cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, e soprattutto RAEE giunti a fine ciclo vita). Gli effetti sulla produzione di rifiuti possono essere pertanto potenzialmente negativi, se non verranno intraprese azioni di compensazione mirate.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione dell'Incubatore può avere effetti potenzialmente negativi sulla sottomatrice analizzata. Per questo motivo sarà necessario che il Comune, nell'assegnazione dei locali, utilizzi criteri di premiabilità per i gestori che si impegnino ad adottare la raccolta differenziata di tutti i rifiuti prodotti all'interno della struttura. In tal modo il quantitativo dei rifiuti prodotti destinata allo smaltimento resterà contenuta rispetto ai quantitativi dei rifiuti destinati al recupero, permettendo così di non incidere in modo negativo sui dati rilevati in ambito comunale evidenziati nella fase conoscitiva.

Un utile ausilio al contenimento dei rifiuti potrebbe consistere nello scegliere, per i materiali di consumo, materiali biologici od ecocompatibili, in modo da poter incrementare la quantità di rifiuti differenziabili, e, compatibilmente con la specificità dell'attività, evitare l'utilizzo di prodotti monouso preferendo prodotti che possono essere utilizzati più volte. L'utilizzo di prodotti biologici e/o ecologici certificati può avere inoltre riflessi positivi sul piano della salute umana.

## **2) Occupazione suolo urbano**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

I lavori riguarderanno l'interno dell'edificio, l'installazione di cantiere occuperà una parte dei cortili dell'edificio, andando a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza. Gli effetti però si considerano marginali e temporanei per la durata dei lavori.

**Compensazioni fase di cantiere:** Data la scarsa rilevanza dei lavori di realizzazione dell'Incubatore sulla matrice non si ritiene di dover promuovere azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, non per l'insediamento dell'Incubatore d'Imprese in sé, ma per gli effetti della riqualificazione della ex-Manifattura nel suo insieme. Tutto l'edificio verrà sottoposto a restauro compresi i cortili (sebbene questi facciano parte di una operazione a parte). Dopo la risistemazione dell'intera area del PIUSS, questa resterà inclusa dentro l'area ZTL e la Manifattura diventerà area pedonale a tutti gli effetti.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **ARIA:**

#### **1) Qualità dell'aria**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo per impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi o nei processi chimici (di indurimento) nei cantieri vengono tra l'altro sprigionate sostanze solventi (soprattutto durante le azioni di rivestimento, incollaggio, la messa in opera di schiume, la pittura o spruzzatura di superfici).

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza e le sistemazioni urbane) concentrati nella stessa area urbana si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere negativamente sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.



**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione delle polveri lungo la tratta con nastri trasportatori all'aperto coperti: incapsulamento dei punti di trasferimento;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile, dove possibile, impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per materiali in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti: per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume



con scarsa tendenza all'escalazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera. Per le saldature dei metalli i posti di lavoro di saldatura vanno possibilmente attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, filtrato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).

Per i processi di lavoro chimici si consiglia di utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.

Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Uno strumento importante per contrastare l'effetto cumulativo legato alla presenza di più cantieri può essere legato alla iniziativa di molti Enti Locali, che hanno iniziato ad adoperarsi al fine di valutare la quantità di emissioni derivanti dalle attività gestite nel proprio territorio ed a mettere in atto strumenti di compensazione, come la piantumazione di nuovi alberi e la riforestazione.

A questo proposito è stato siglato un Protocollo di Intesa tra l'Unione delle Province d'Italia (UPI) e RINA spa al fine di trasformare una criticità in risorsa. Grazie a tale Protocollo, le Province potranno adottare un registro dei crediti di emissione originati, i quali saranno negoziabili con il competente registro italiano, in linea con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto. In pratica, oltre a ridurre emissioni dannose per il clima, le Province potranno generare crediti di emissione, negoziabili con il registro italiano competente, che potranno essere scambiati sulle piattaforme *ad hoc*, generando un circolo virtuoso per l'intero sistema Paese.

Le azioni da attuare saranno in primo luogo il calcolo della carbon footprint del PIUSS, ed in seguito la successiva compensazione di tali emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified Emission Reduction).

Il calcolo della cosiddetta carbon footprint (letteralmente "misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di diossido di carbonio") consisterà nel calcolo delle emissioni atmosferiche di cui saranno responsabili i lavori necessari alla realizzazione del PIUSS.

### **Fase di Esercizio:**

I locali saranno destinati ad ospitare un Incubatore di Imprese di 3000 mq circa. La tipologia di imprese che vi si andranno ad insediare saranno legate ai settori ICTs, Ambienti Virtuali, Bioarchitettura/Bioedilizia, ed innovazione e tecnologie rivolte ai beni culturali, all'entertainment, arti liberali, ma non sappiamo ancora se avranno necessità di

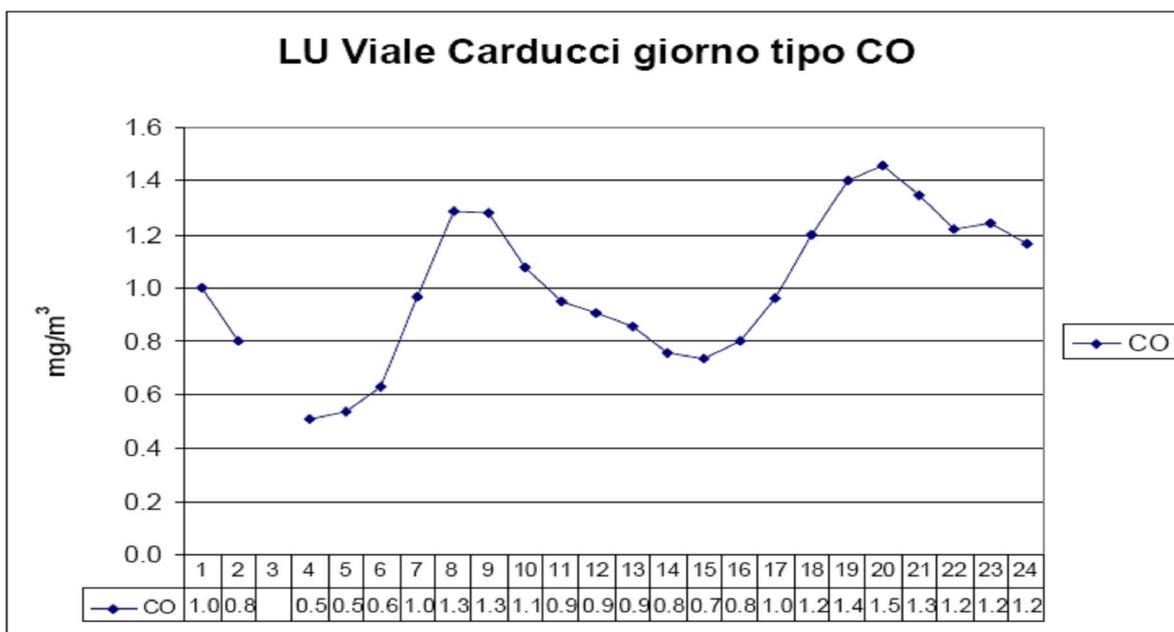


impianti e apparecchiature da installare a supporto delle attività. Una volta installate le imprese dunque si potrà procedere alla valutazione delle eventuali emissioni in atmosfera. Ad oggi è possibile prevedere soltanto le maggiori emissioni indotte dall'afflusso di utenti nei locali dell'Incubatore, da sommare eventualmente all'effetto cumulativo legato all'incremento di utenti creato in tutte le attività create dal PIUSS.

Se valutiamo il fatto che la riqualificazione della ex-Manifattura Tabacchi porterà alla eliminazione dei parcheggi nei cortili, riducendo di fatto al minimo il flusso veicolare in entrata nelle cerchia murarie, la qualità dell'aria entro le mura andrà a migliorare in modo considerevole.

Lo stesso non si può dire per la situazione lungo i viali di circonvallazione delle mura, in cui sono stati già evidenziati dei problemi legati ai PM10. L'impiego di personale nell'Incubatore infatti creerà un traffico indotto prevalentemente nell'orario di entrata (prima delle 9:00 di mattina) e di uscita dagli uffici (dopo le 17:00 pomeridiane).

Se prendiamo per esempio i dati forniti dall'Arpat per la centralina di rilevamento di Via Carducci (la più prossima all'area di intervento del PIUSS), ci possiamo rendere conto come la fascia oraria 17:00/20:00 sia quella maggiormente interessata dalle emissioni di CO derivante da traffico veicolare, e dopo ci sia quella 7:30/9:00. Il maggior traffico indotto dall'utenza dell'Incubatore andrà ad incidere su entrambe queste fasce, con maggiori riflessi sulla fascia più critica 17:00/20:00.



**Figura10. Emissioni di CO derivante da traffico urbano**  
**Fonte:ARPAT Rete di rilevamento della qualità dell'aria anno 2007**

Va però detto, secondo quanto riportato dalla “Rete di Rilevamento della qualità dell'Aria per l'anno 2007” redatto da parte dell'Arpat, che non sono emerse criticità per l'anno 2007 per il monitoraggio del monossido di carbonio. La normativa prevede infatti che non si verifichino superamenti del valore di 10 mg/mc come media mobile di 8 ore: per la stazione di Viale Carducci in particolare non sono stati rilevati valori di superamento di tale limite, che anzi risulta ampiamente rispettato. I valori massimi come media oraria

riscontrati nel corso del 2007 per la centralina di Viale Carducci è di 4.8 mg/mc, dato che conferma l'andamento degli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione. Se dovessimo valutare le maggiori emissioni di CO indotte dalla sola presenza dell'Incubatore, potremmo valutarle marginali rispetto al livello di traffico dei viali; se valutiamo invece l'effetto cumulativo legato alle attività dell'intera area PIUSS, allora le emissioni potrebbero andare ad incidere sulla produzione di CO da traffico veicolare.

Diversamente accade per il PM10: il limite per questo indice è 50 µg/mc da non superare più di 35 volte per anno civile. La centralina di viale Carducci, la più prossima all'area PIUSS, ha già rilevato ben 131 superamenti delle medie giornaliere maggiori di 50 µg/mc, delineando una forte criticità. L'attuale livello del traffico veicolare in Viale Carducci è in parte dovuto all'ingresso nell'area PIUSS dove sono concentrati i parcheggi di prossimità al centro storico. Con l'eliminazione di questi parcheggi e la loro collocazione fuori dalle mura si ritiene che le criticità rilevate per i PM10 possano essere incrementate, mentre per l'area interna alle mura si attenderà un netto miglioramento della qualità dell'aria.

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente, a Lucca le criticità della qualità dell'aria nel centro storico sono costituite principalmente dalle emissioni da traffico veicolare legato al trasporto delle merci all'interno delle cerchia murarie. L'effetto cumulativo delle attività ubicate nel centro storico portano effetti non trascurabili sulla qualità dell'aria. Gli effetti derivanti dall'insediamento di nuove funzioni previste dal PIUSS vi andranno pertanto ad incidere, poiché vi si insedieranno nuove attività che avranno bisogno periodicamente di materiale e merci.

Un aspetto da non sottovalutare riguarda la qualità dell'aria indoor all'interno degli ambienti costruiti. Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi. Le principali fonti di inquinamento indoor sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione, gli arredi e i sistemi di trattamento dell'aria. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione, i prodotti antiparassitari, le colle, gli adesivi e i solventi. Non va sottovalutata la presenza di residui di amianto utilizzato in passato per la coibentazione e materiali da costruzione che può essere ancor oggi rilasciato negli ambienti indoor. Sostanze nocive possono essere rilasciate da collanti o solventi utilizzati per la messa in opera delle moquette e di altri rivestimenti, come pure dai rivestimenti dei mobili. Anche le stampanti, i plotter e le fotocopiatrici presenti negli uffici possono determinare emissioni di sostanze inquinanti.

I sistemi di ventilazione e condizionamento garantiscono se efficienti il ricambio dell'aria, ma in caso di malfunzionamento possono essi stessi costituire un'importante veicolo di penetrazione di inquinanti provenienti dall'esterno. Inoltre, se le condotte e i filtri non sono sottoposti ad una periodica pulizia, possono favorire lo sviluppo e la diffusione di muffe, batteri ed altri microrganismi capaci di causare disturbi alle vie respiratorie.

Una ulteriore fonte di inquinamento potenziale riguarderà l'impianto di riscaldamento dei locali: qualunque tipo di generatore di calore venga installato questo contribuirà infatti ad immettere in atmosfera i prodotti derivanti dalla combustione, con particolare riferimento agli NOx ed al CO prodotto dalle sorgenti diffuse che già presentano livelli di emissione ritenuti alti.

Riguardo a questo aspetto, trattandosi di un complesso ampio è stato progettato un impianto di teleriscaldamento trigenerativo per la produzione di calore, raffrescamento estivo ed energia elettrica. La concentrazione della produzione in un unico generatore di calore consente in primo luogo una diminuzione della manutenzione degli impianti, con



una conseguente maggiore efficienza, un risparmio di energia primaria consumata ed una forte diminuzione delle emissioni in atmosfera. Secondo una stima per difetto riportata nello studio preliminare di fattibilità dell'impianto, questo permetterà di ridurre le emissioni di gas alteranti di 5000 CO<sub>2</sub> eq/anno.

Per questo motivo si ritiene che il progetto impiantistico vada incontro alle esigenze di mantenimento ad un basso livello delle emissioni in atmosfera e che costituisca un punto di forza del progetto PIUSS, un progetto modello per l'intera amministrazione comunale che sarà in grado di dare una risposta concreta alle esigenze di sostenibilità del PIUSS.

In sintesi, si ritiene che risultino elementi di attenzione e potenzialmente negativi gli effetti creati dal traffico veicolare indotto. Riguardo all'approvvigionamento delle merci ed all'inquinamento indoor gli effetti potranno essere potenzialmente negativi se non ben compensati, mentre per quello che riguarda gli effetti legati al generatore di calore saranno decisamente positivi grazie all'inserimento della centrale di trigenerazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa relativa all'incremento del traffico veicolare sui viali di circonvallazione delle mura, criticità niente affatto trascurabile. A nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia, e solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale potrà affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle criticità riscontrate.

Potranno inoltre essere attuate politiche di sensibilizzazione ed incentivazione di sistemi di trasporto collettivi (car sharing), l'utilizzo di mezzi alternativi privilegiando quelli ecosostenibili (autobus elettrici), oppure l'utilizzo della bicicletta (Lucca ha una dotazione di piste ciclabili elevata).

Riguardo agli effetti legati all'approvvigionamento di merci e materiali in centro storico il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggeranno, per la logistica delle merci, al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM. Questo centro servirà il centro storico di Lucca e costituirà un punto attrezzato di carico/scarico (transit-point) nel quale le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi "leggeri" ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato sfruttamento della capacità di carico dei vettori riduce il numero di autocarri che penetrano in città con effetti rilevanti sulle emissioni in atmosfera e sul rumore.

## 2) Rumore

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Nel Comune di Lucca esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riqualificazione specifici.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie ad oggi interessata da una serie di parcheggi. E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi. La realizzazione di cantieri in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando positivamente sulla riduzione di inquinamento acustico. Di contro il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perché si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la



situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo fenomeno per il quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in prossimità delle mura.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame dell'Incubatore di Imprese, ma anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere.

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzarne la logistica. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 11. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**

**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Per ridurre gli effetti cumulativi dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS per almeno tre anni, sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

### **Fase di Esercizio:**

I locali saranno destinati ad ospitare un Incubatore di Imprese di 3000 mq circa. La tipologia di imprese che vi si andranno ad insediare saranno legate ai settori ICTs, Ambienti Virtuali, Bioarchitettura/Bioedilizia, ed innovazione e tecnologie rivolte ai beni culturali: ad oggi non sappiamo se avranno necessità di impianti e apparecchiature da installare a supporto delle loro attività. Una volta insediate le imprese dunque si potrà procedere alla valutazione delle eventuali emissioni sonore. Dobbiamo però dire che, secondo quanto riportato nel Piano di Riquilificazione Acustica, tranne sporadiche eccezioni, il rumore è attribuibile più al traffico indotto dalle attività che dall'utilizzo di macchinari. Nel Comune di Lucca inoltre esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riquilificazione specifici.

Ad oggi quindi è possibile prevedere soltanto le maggiori emissioni sonore da traffico veicolare sui viali, indotte dall'afflusso di utenti nei locali dell'Incubatore, da sommare eventualmente all'effetto cumulativo legato all'incremento di utenti delle altre attività create dal PIUSS. All'interno dell'area PIUSS invece, grazie alla eliminazione dei parcheggi, non si avrà più l'accesso di vetture ed il clima acustico subirà notevoli miglioramenti.

Dobbiamo inoltre evidenziare il fatto che l'edificio resterà incluso in zona a traffico limitato ed i cortili diventeranno area pedonale, pertanto l'inquinamento acustico da traffico veicolare sarà di fatto estremamente limitato, circoscritto al tratto di accesso all'Incubatore ed al traffico per la circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale.

Per queste considerazioni si ritiene che gli effetti sulle emissioni sonore nei pressi della ex-Manifattura Tabacchi andranno a migliorare, mentre potranno peggiorare per le aree esterne alle mura lungo i viali di circonvallazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Il Piano Comunale di Riquilificazione Acustica prevede già al suo interno interventi da attuarsi sui viali, in modo da ridurre l'inquinamento acustico da traffico veicolare. Si tratterà di valutare un eventuale potenziamento di questi interventi. In tal senso sarebbe utile predisporre il Piano della Mobilità da parte del Comune, in modo da gestire e razionalizzare al meglio la viabilità interna alla città.

Per l'approvvigionamento delle merci necessarie al funzionamento dell'Incubatore, il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggeranno al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM come base logistica per lo smistamento delle merci con mezzi ecologici all'interno del centro storico, riducendo alla base l'ingresso di mezzi inquinanti dal punto di vista acustico.

## **ACQUA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di



acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il cantiere, per le lavorazioni che vi avvengono, è un tipo di attività che necessita di elevati consumi idrici poiché molte lavorazioni che avvengono al suo interno richiedono l'apporto di acqua (si pensi per esempio alla stessa produzione di calcestruzzo oppure al bagno dei materiali prima della loro messa in opera).

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete idrica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'azione più importante per ridurre i consumi idrici in cantiere consiste nell'affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi, per esempio utilizzando sistemi costruttivi a secco quando possibile.

L'utilizzo di sistemi costruttivi stratificati a secco ha molteplici vantaggi, da una parte riduce la necessità di apporto di acqua nel processo costruttivo, dall'altro ottimizza la possibilità di riciclaggio e recupero dei materiali in fase di dismissione dell'edificio, garantendo, tuttavia, la necessaria massa termica per l'isolamento termico dell'edificio.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti della realizzazione dell'Incubatore di Imprese sulle risorse idriche è legato ai consumi civili di acqua potabile.

In genere solo una minima parte del fabbisogno idrico è destinato ad un diretto contatto con la persona o con il cibo, mentre la maggior parte viene utilizzata per operazioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile, si pensi alla ricarica degli apparecchi sanitari, la pulizia dei locali e l'uso irriguo. In questo senso, con interventi adeguati, è possibile minimizzare i consumi e raggiungere risparmi anche fino al 50%.

L'Incubatore di Imprese incide inoltre sulla produzione dei reflui, aumentando il carico dei reflui recepito dalle fognature che arriva al sistema di depurazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'Incubatore una volta che questo è entrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di



funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili, per l'alimentazione degli scarichi dei wc, ed eventualmente possono costituire riserve d'acqua per l'impianto antincendio. Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989-1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance). I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione dell'Incubatore avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché gli effetti attesi sulla matrice in esame sono scarsi, non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti sul clima legati alla realizzazione dell'Incubatore di imprese sono indiretti. In



primo luogo l'edificio che lo ospiterà verrà servito, per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo, da una rete di teleriscaldamento con un centrale di trigenerazione; questa manterrà basse le emissioni in atmosfera, contribuendo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico nel centro di Lucca, contribuendo indirettamente a migliorare le condizioni climatiche globali.

In secondo luogo, nell'Incubatore troveranno sede alcune imprese che si occuperanno di architettura bioclimatica e bioedilizia. Il personale impiegato in queste attività avrà competenze di alta qualificazione, in grado di diffondere le conoscenze nel tessuto economico lucchese, e con la loro azione saranno in grado indirettamente di migliorare la qualità dell'edificato della città di Lucca, diminuendo consumi energetici e livelli di inquinamento che contribuiranno essi stessi in modo indiretto a migliorare le condizioni climatiche globali.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla matrice saranno indiretti e sostanzialmente positivi, non si prevede la realizzazione di azioni di mitigazione.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'immobile che ospiterà l'Incubatore ha un alto valore storico artistico e monumentale, racchiude in sé la memoria storica dell'attività economica della città di Lucca. Da questo punto di vista il progetto di restauro ed il recupero funzionale dell'immobile porteranno beneficio al decoro ed all'immagine della città, migliorandone non solo l'aspetto ma anche la fruibilità da parte della cittadinanza.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'obiettivo primario delle politiche territoriali ed urbanistiche regionali e locali, recepito dal PIUSS, è lo sviluppo sostenibile della città e del territorio, per questo occorre che il progetto sia capace di interpretare a pieno questa esigenza. Da questo punto di vista la fase progettuale è intervenuta in modo positivo, utilizzando criteri costruttivi che si rifanno all'architettura bioclimatica ed alla bioedilizia. La fase di progettazione infatti inciderà in modo positivo sull'ambiente urbano in cui è calato il progetto.

L'intervento di restauro filologico e di riqualificazione dell'edificio consentiranno di raggiungere la massima integrazione architettonica nel contesto urbano della città.

**Fase di Esercizio:** L'edificio della ex-Manifattura Tabacchi è una struttura in pieno centro, di alto valore storico-artistico, che racchiude in sé la traccia dell'attività economica, quella di tabaccaia appunto, che ha costituito un pernio per la vita economica della città. L'intervento di restauro e di recupero dell'edificio, così come dell'intera area interessata dal PIUSS, permetterà di recuperare la memoria storica dei lucchesi permettendole di proiettarsi verso il futuro.

Il recupero degli spazi urbani permetterà infatti di organizzarvi le molteplici attività e manifestazioni che mantengono attiva la vita culturale della città. Gli impatti durante la fase di esercizio non potranno dunque che essere più che positivi per l'ambiente.

Gli interventi effettuati sull'edificio vincolato inoltre saranno migliorativi, nel senso che saneranno una condizione di declino del patrimonio artistico e culturale del centro storico, e avranno la funzione di prevenire l'ulteriore degrado della struttura, che porterebbe alla perdita di un patrimonio inestimabile. Gli interventi necessari per l'adeguamento funzionale saranno reversibili, e ciò garantirà il mantenimento del carattere storico artistico dell'edificio, testimonianza del passato.



**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli interventi sull'immobile sono tesi al restauro e recupero dell'immobile vincolato in cattivo stato di conservazione, restituendolo di fatto alle sue condizioni originali, non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di gestione e manutenzione in modo da conservare la struttura nel tempo.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il recupero dei locali della ex Caserma Lorenzini e della ex Manifattura Tabacchi permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante del centro storico. Al posto di edifici dismessi infatti sorgeranno nuovi spazi che andranno ad incrementare il livello qualitativo dei servizi offerti di cui potrà godere l'intera collettività, nonché il livello di accessibilità degli stessi. La fase di progettazione dell'Incubatore dunque si cala perfettamente in questo contesto.

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la fase di cantierizzazione, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi dovuta alla presenza di più cantieri in contemporanea sullo stesso stabile.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.



### **Fase di Esercizio:**

La proposta di realizzazione di un Incubatore di Imprese riflette un bisogno reale della popolazione lucchese, come comprovato dalla manifestazione d'interesse presentata durante il percorso di concertazione attivato a monte della realizzazione del PIUSS. La sua realizzazione infatti ha come finalità esplicita l'insediamento di attività che svilupperanno i settori dell'ICTs, Ambienti Virtuali, Bioarchitettura e tecnologie rivolte ai beni culturali ed entertainment.

L'insediamento dell'Incubatore di Imprese avrà come primo riflesso la creazione di nuovi posti di lavoro che saranno rivolti ad ambo i sessi, nel rispetto delle pari opportunità, migliorando il livello di occupazione del Comune di Lucca. In particolare, dobbiamo ricordare che secondo una recente indagine di Unioncamere Toscana il settore dei servizi alle imprese ha evidenziato una significativa crescita del numero di imprese "rosa" in provincia di Lucca. Si può dunque prevedere un incremento anche dell'occupazione femminile.

Non solo, costituendosi come centro di innovazione, si avranno riflessi positivi sul livello di formazione del personale impiegato, che dovrà continuamente essere aggiornato, e ciò contribuirà indirettamente alla diffusione di competenze di alta qualifica nel tessuto sociale ed economico lucchese.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione dell'Incubatore di Imprese avrà solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, per incidere in modo ancora più positivo sull'ambiente sarebbe preferibile scegliere prodotti da costruzione ecologici, che riducano alla fonte i consumi energetici per la produzione, che impieghino materiali possibilmente riciclabili o biocompatibili.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione dell'Incubatore di Imprese incide in modo positivo sul livello di occupazione, poiché verranno creati nuovi posti di lavoro direttamente coinvolti nella gestione della struttura e impiegati nelle imprese che vi si andranno ad insediare. Poiché l'Incubatore si costituisce come centro di innovazione, questo avrà anche il ruolo di vettore di informazione e conoscenze altamente qualificate, per effetto delle collaborazioni e della competitività tra aziende, che si diffonderanno nel tempo anche alle altre realtà economiche della città.



Poiché l'Incubatore di Imprese fornirà gli spazi per l'insediamento di un numero elevato di imprese, si ritiene che gli effetti indotti sulla dimensione economica saranno positivi: si promuoverà infatti la creazione di nuove imprese, e la loro concentrazione in un'unica sede favoriranno gli scambi di informazioni, collaborazioni ed iniziative che avranno ricadute importanti dal punto di vista economico.

La fase di esercizio della struttura, poiché necessiterà di approvvigionamento di materiale di consumo, potrà incidere positivamente anche sul mercato locale.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non inciderà in alcun modo sulla flora, poiché si tratta di un restauro e riqualificazione funzionale di un edificio storico.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti attesi per la fase di cantiere sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

L'insediamento di un Incubatore di Imprese nella ex-Manifattura Tabacchi non avrà alcun tipo di riflesso sulla dotazione di verde urbano, gli unici effetti che si possono prevedere sono di tipo indiretto, riguardo alla promozione dell'architettura bioclimatica che impiega anche la vegetazione come forma di mitigazione degli effetti climatici. Si può pensare dunque che all'interno dei progetti sviluppati da queste imprese vi saranno attività che miglioreranno la quantità e la qualità delle aree verdi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché non è prevedibile determinare con così largo anticipo quale tipo di attività potrà occupare in futuro i locali dell'Incubatore risulta di difficile determinazione l'individuazione dei possibili impatti futuri sull'ambiente e sulle dimensioni sociali ed economiche.

Se l'attività che si dovrà insediare in questi locali necessiterà di opere di adeguamento si potranno prevedere in parte gli effetti individuati nella fase di cantierizzazione delle matrici analizzate, sebbene le opere più consistenti vengano realizzate per l'adeguamento delle strutture per ospitare l'Incubatore (interventi sulle facciate, sulle strutture per l'adeguamento sismico e sulle aree cortilizie) che non dovranno essere ripetute in un arco temporale inferiore ai venti anni.

I possibili impatti negativi risulteranno pertanto essere legati ad interventi di adeguamento della struttura, seppur marginali rispetto a quelli individuati nella fase di cantiere per le considerazioni sopra espresse.

Anche per quanto riguarda la matrice Acqua, una volta che l'immobile è stato dotato di determinati sistemi di riduzione dei consumi idrici questi diventeranno parte di esso, qualunque tipo di attività vi si insedi godrà di una dotazione impiantistica efficiente. Per questo motivo gli effetti si ritengono nulli, potranno essere negativi solo nel caso in cui l'insediamento della nuova attività richieda interventi di adeguamento dell'impianto idrico.

Da un punto di vista sociale ed economico la chiusura dell'Incubatore di Imprese potrebbe

avere effetti negativi, solo nel caso in cui la nuova attività da insediare produca molti posti di lavoro o riflessi positivi sull'economia od offra un servizio in risposta alle necessità della popolazione potremmo avere effetti positivi.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dall'insediamento di una nuova attività nei locali dell'Incubatore di Imprese. Le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno pertanto quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

## 2.2 **STRUTTURE PER L'ALTA FORMAZIONE**

L'intervento è realizzato ristrutturando la parte nord-ovest e quella est dell'ex-Manifattura Tabacchi, compresa tra la via Vittorio Emanuele, piazza Verdi e via del Molino. L'area, suddivisa in 3240 mq l'ala nord-ovest, e 4380 mq quella est, risulta essere complessivamente di circa 7620 mq.

All'interno della struttura troveranno spazio servizi per la formazione, laboratori e uffici, spazi di servizio per lo studio degli utenti, una sala spettacolo, ed una biblioteca-emeroteca.

### **SUOLO:**

#### **1) Rifiuti**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione delle Strutture per l'alta formazione avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. I locali che verranno destinati ad accoglierlo sono al momento attuale inutilizzati. Occorrerà fare una attenta verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi all'interno della struttura, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto (tettoie, canalizzazioni di scarico), oli esauriti e residui di combustibili liquidi (Categoria CER 13) di macchinari ancora in loco, solventi organici refrigeranti e propellenti (Categoria CER 14) e rifiuti di imballaggio e materiali filtranti (Categoria CER 15).

Il cantiere nella sua piena attività produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. Potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", ed alla Categoria CER 13 "Oli esauriti e e residui di combustibili liquidi". In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, oli sintetici per motori, carburanti, petrolio.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 "Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi" e di Categoria 17 "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione". Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il



cemento, i mattoni, le mattonelle e le ceramiche, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

#### **Fase di Esercizio:**

Riguardo alla fase di esercizio delle Strutture per l'alta formazione per le arti e lo spettacolo non è facile prevedere la tipologia di rifiuti prodotta. L'attività di formazione in sé e per sé non ha particolari riflessi sulla produzione di rifiuti, trattandosi però di formazione per le arti e lo spettacolo è possibile che vengano creati rifiuti speciali, legati alla realizzazione di scenografie come colle, vernici, solventi. Non è possibile con i dati a disposizione procedere ad una stima precisa, i quantitativi in gioco saranno senz'altro di scarsa entità.

Certamente verrà prodotto un quantitativo considerevole di rifiuti urbani e si può prevedere la produzione rifiuti per lo più assimilati agli urbani legati alla presenza di uffici (cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, e soprattutto RAEE giunti a fine ciclo vita). Gli effetti sulla produzione di rifiuti possono essere pertanto potenzialmente negativi, se non verranno intraprese azioni di compensazione mirate.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione delle Strutture per l'alta formazione può avere effetti potenzialmente negativi sulla sottomatrice analizzata. Per questo motivo sarà necessario che il Comune, nel bando di assegnazione dei locali, utilizzi criteri di premiabilità per i gestori che adottino la raccolta differenziata di tutti i rifiuti prodotti all'interno della struttura, con particolare riguardo a quelli speciali eventualmente prodotti. In tal modo il quantitativo dei rifiuti prodotti destinata allo smaltimento resterà contenuta rispetto ai quantitativi dei rifiuti destinati al recupero, permettendo così di non incidere in modo negativo sui dati rilevati in ambito comunale evidenziati nella fase conoscitiva.

Sarebbe inoltre utile premiare, nell'assegnazione dei locali, gli enti gestori che scelgono, per i materiali di consumo, materiali biologici od ecocompatibili, in modo da poter incrementare la quantità di rifiuti differenziabili, e, compatibilmente con la specificità dell'attività, evitare l'utilizzo di prodotti monouso preferendo prodotti che possono essere utilizzati più volte. L'utilizzo di prodotti biologici e/o ecologici certificati può avere inoltre riflessi positivi sul piano della salute umana.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

I lavori riguarderanno l'interno dell'edificio, l'installazione di cantiere occuperà una parte dei cortili dell'edificio, andando a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza. Gli effetti però si considerano marginali e temporanei per la durata dei lavori.

**Compensazioni fase di cantiere:** Data la scarsa rilevanza dei lavori di realizzazione delle Strutture per l'alta formazione sulla matrice non si ritiene di dover promuovere azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, non per l'insediamento delle Strutture per l'alta formazione in sé, ma per gli effetti della riqualificazione della ex-Manifattura nel suo insieme. Tutto l'edificio verrà sottoposto a restauro compresi i cortili (sebbene questi facciano parte di una operazione a parte). Dopo la risistemazione dell'intera area del PIUSS, questa resterà inclusa dentro l'area ZTL e la Manifattura entrerà a far parte dell'area pedonale a tutti gli effetti.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.



Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo per impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi o nei processi chimici (di indurimento) nei cantieri vengono tra l'altro sprigionate sostanze solventi (soprattutto durante le azioni di rivestimento, incollaggio, la messa in opera di schiume, la pittura o spruzzatura di superfici).

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza e le sistemazioni urbane) concentrati nella stessa area urbana si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere negativamente sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.

**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione delle polveri lungo la tratta con nastri trasportatori all'aperto coperti: incapsulamento dei punti di trasferimento;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per materiali in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si

suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti: per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera. Per le saldature dei metalli i posti di lavoro di saldatura vanno possibilmente attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, filtrato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).

Per i processi di lavoro chimici si consiglia di utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.

Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Uno strumento importante per contrastare l'effetto cumulativo legato alla presenza di più cantieri può essere legato alla iniziativa di molti Enti Locali, che hanno iniziato a adoperarsi al fine di valutare la quantità di emissioni derivanti dalle attività gestite nel proprio territorio ed a mettere in atto strumenti di compensazione, come la piantumazione di nuovi alberi e la riforestazione.

A questo proposito infatti è stato siglato un Protocollo di Intesa tra l'Unione delle Province d'Italia (UPI) e RINA Spa al fine di trasformare una criticità in risorsa. Grazie a tale Protocollo, le Province potranno adottare un registro dei crediti di emissione originati, i quali saranno negoziabili con il competente registro italiano, in linea con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto. In pratica, oltre a ridurre emissioni dannose per il clima, le Province potranno generare crediti di emissione, negoziabili con il registro italiano competente, che potranno essere scambiati sulle piattaforme *ad hoc* previste dal Protocollo di Kyoto, generando un circolo virtuoso per l'intero sistema Paese.

Le azioni da attuare saranno in primo luogo il calcolo della carbon footprint del PIUSS, ed in seguito la successiva compensazione di tali emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified



Emission Reduction).

Il calcolo della cosiddetta carbon footprint (letteralmente “misura dell’impatto che le attività umane hanno sull’ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di diossido di carbonio”) consisterà nel calcolo delle emissioni atmosferiche di cui saranno responsabili i lavori necessari alla realizzazione del PIUSS.

### **Fase di Esercizio:**

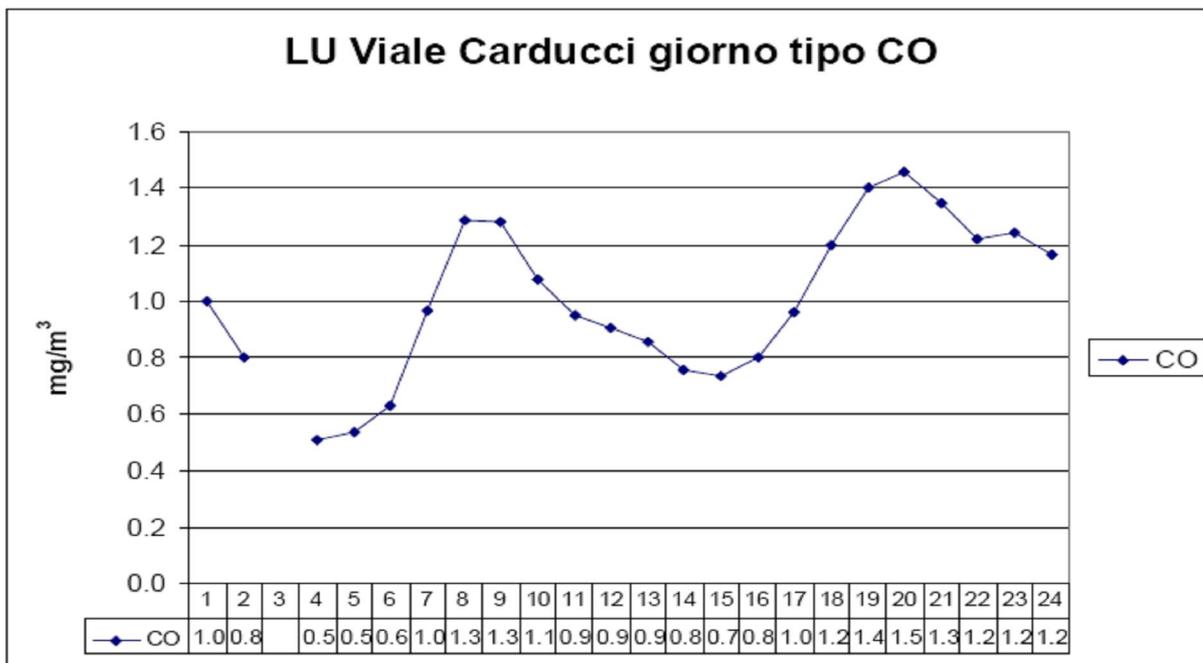
I locali saranno destinati ad ospitare Strutture per l'alta formazione per le arti e lo spettacolo, per 7620 mq circa. L'attività di formazione in sé e per sé non avrà particolari riflessi sulla qualità dell'aria.

Ad oggi è possibile prevedere soltanto le maggiori emissioni indotte dall'afflusso di personale e di studenti nella struttura, da sommare eventualmente all'effetto cumulativo legato all'incremento di utenti creato in tutte le altre attività del PIUSS.

Se valutiamo il fatto che la riqualificazione della ex-Manifattura Tabacchi porterà alla eliminazione dei parcheggi nei cortili, riducendo di fatto al minimo il flusso veicolare in entrata nelle cerchia murarie, la qualità dell'aria entro le mura andrà a migliorare in modo considerevole.

Lo stesso non si può dire per la situazione lungo i viali di circonvallazione delle mura, in cui sono stati già evidenziati dei problemi legati ai PM10. Il maggiore afflusso di persone infatti creerà un traffico indotto prevalentemente nell'orario di entrata (prima delle 9:00 di mattina) e di uscita (dopo le 17:00 pomeridiane).

Se prendiamo per esempio i dati forniti dall'Arpat per la centralina di rilevamento di Via Carducci (la più prossima all'area di intervento del PIUSS), ci possiamo rendere conto come la fascia oraria 17:00/20:00 sia quella maggiormente interessata dalle emissioni di CO derivante da traffico veicolare, e dopo ci sia quella 7:30/9:00. Il maggior traffico indotto dall'afflusso di utenti nelle strutture andrà ad incidere su entrambe queste fasce, con maggiori riflessi sulla fascia più critica 17:00/20:00.



**Figura 12. Emissioni di CO derivante da traffico urbano**  
**Fonte: ARPAT Rete di rilevamento della qualità dell'aria anno 2007**

Va però detto, secondo quanto riportato dalla “Rete di Rilevamento della qualità dell'Aria per l'anno 2007” redatto da parte dell'Arpat, che non sono emerse criticità per l'anno 2007 per il monitoraggio del monossido di carbonio. La normativa prevede infatti che non si verifichino superamenti del valore di 10 mg/mc come media mobile di 8 ore: per la stazione di Viale Carducci in particolare non sono stati rilevati valori di superamento di tale limite, che anzi risulta ampiamente rispettato. I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2007 per la centralina di Viale Carducci è di 4.8 mg/mc, dato che conferma l'andamento degli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione. Se dovessimo valutare le maggiori emissioni di CO indotte dalla sola presenza della Struttura per l'alta formazione, potremmo valutarle marginali rispetto al livello di traffico dei viali; se valutiamo invece l'effetto cumulativo legato alle attività dell'intera area PIUSS, allora le emissioni potrebbero andare ad incidere sulla produzione di CO da traffico veicolare.

Diversamente accade per il PM10: il limite per questo indice è 50 µg/mc da non superare più di 35 volte per anno civile. La centralina di viale Carducci, la più prossima all'area PIUSS, ha già rilevato ben 131 superamenti delle medie giornaliere maggiori di 50 µg/mc, delineando una forte criticità. L'attuale livello del traffico veicolare in Viale Carducci è in parte dovuto all'ingresso nell'area PIUSS dove sono concentrati i parcheggi di prossimità al centro storico. Con l'eliminazione di questi parcheggi e la loro collocazione fuori dalle mura si ritiene che le criticità rilevate per i PM10 possano essere incrementate o tutt'al più pari a quelle attuali, mentre per l'area interna alle mura si attenderà un netto miglioramento della qualità dell'aria.

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente, a Lucca le criticità della qualità dell'aria nel centro storico sono costituite principalmente dalle emissioni da traffico veicolare legato al trasporto delle merci all'interno delle cerchia murarie. L'effetto cumulativo delle attività ubicate nel centro storico portano effetti non

trascurabili sulla qualità dell'aria. Gli effetti derivanti dall'insediamento di nuove funzioni previste dal PIUSS vi andranno pertanto ad incidere, poiché vi si insedieranno nuove attività che avranno bisogno periodicamente di materiale e merci.

Un aspetto da non sottovalutare riguarda la qualità dell'aria indoor all'interno degli ambienti costruiti. Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi. Le principali fonti di inquinamento indoor sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione, gli arredi e i sistemi di trattamento dell'aria. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione, i prodotti antiparassitari, le colle, gli adesivi e i solventi. Non va sottovalutata la presenza di residui di amianto utilizzato in passato per la coibentazione e materiali da costruzione che può essere ancor oggi rilasciato negli ambienti indoor. Sostanze nocive possono essere rilasciate da collanti o solventi utilizzati per la messa in opera delle moquettes e di altri rivestimenti, come pure dai rivestimenti dei mobili, e non ultime dalle attività svolte dagli utenti. Anche le stampanti, i plotter e le fotocopiatrici presenti negli uffici possono determinare emissioni di sostanze inquinanti.

I sistemi di ventilazione e condizionamento garantiscono se efficienti il ricambio dell'aria, ma in caso di malfunzionamento possono essi stessi costituire un'importante veicolo di penetrazione di inquinanti provenienti dall'esterno. Inoltre, se le condotte e i filtri non sono sottoposti ad una periodica pulizia, possono favorire lo sviluppo e la diffusione di muffe, batteri ed altri microrganismi capaci di causare disturbi alle vie respiratorie.

Una ulteriore fonte di inquinamento potenziale riguarderà l'impianto di riscaldamento dei locali: qualunque tipo di generatore di calore venga installato questo contribuirà infatti ad immettere in atmosfera i prodotti derivanti dalla combustione, con particolare riferimento agli NOx ed al CO prodotto dalle sorgenti diffuse che già presentano livelli di emissione ritenuti alti. Trattandosi di un complesso ampio è stato progettato un impianto di teleriscaldamento trigenerativo per la produzione di calore, raffrescamento estivo ed energia elettrica. La concentrazione della produzione in un unico generatore di calore consente in primo luogo una diminuzione della manutenzione degli impianti, con una conseguente maggiore efficienza, un risparmio di energia primaria consumata ed una forte diminuzione delle emissioni in atmosfera. Secondo una stima per difetto riportata nello studio preliminare di fattibilità dell'impianto, questo permetterà di ridurre le emissioni di gas alteranti di 5000 CO<sub>2</sub> eq/anno.

Per questo motivo si ritiene che il progetto impiantistico vada incontro alle esigenze di mantenimento ad un basso livello delle emissioni in atmosfera e che costituisca un punto di forza del progetto PIUSS, un progetto modello per l'intera amministrazione comunale che sarà in grado di dare una risposta concreta alle esigenze di sostenibilità del PIUSS.

In sintesi, si ritiene che risultino elementi di attenzione e potenzialmente negativi a causa gli effetti creati dal traffico veicolare indotto. Riguardo all'approvvigionamento delle merci ed all'inquinamento indoor gli effetti potranno essere potenzialmente negativi se non ben compensati, mentre per quello che riguarda gli effetti legati al generatore di calore saranno decisamente positivi grazie all'inserimento della centrale di trigenerazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa relativa all'incremento del traffico veicolare sui viali di circoscrizione delle mura, criticità niente affatto trascurabile. A nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia, e solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale possa affrontare ed intervenire in modo



efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

Nella Struttura per l'alta formazione potranno inoltre essere attuate politiche di sensibilizzazione ed incentivazione di sistemi di trasporto collettivi (car sharing), l'utilizzo di mezzi alternativi privilegiando quelli ecosostenibili (autobus elettrici), oppure l'utilizzo della bicicletta (Lucca ha una dotazione di piste ciclabili elevata).

Riguardo agli effetti legati all'approvvigionamento di merci e materiali in centro storico il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggino, per la logistica delle merci, al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM. Questo centro servirà il centro storico di Lucca e costituirà un punto attrezzato di carico/scarico (transit-point) nel quale le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi "leggeri" ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato sfruttamento della capacità di carico dei vettori riduce il numero di autocarri che penetrano in città con effetti rilevanti sulle emissioni in atmosfera e sul rumore.

## **2) Rumore**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Nel Comune di Lucca esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riqualificazione specifici.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie ad oggi interessata da una serie di parcheggi. E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi. La realizzazione di cantieri in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando positivamente sulla riduzione di inquinamento acustico. Di contro, il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perché si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo tipo di impatto sul quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in esame.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame, ma anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e



contemporaneamente ottimizzarne la logistica. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

<b>Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare</b>	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura13. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**

**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Per ridurre gli effetti cumulativi dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

**Fase di Esercizio:**

Secondo quanto riportato nel Piano di Riquilificazione Acustica, tranne sporadiche eccezioni il rumore rilevato a Lucca è attribuibile più al traffico indotto dalle attività che dall'utilizzo di macchinari. Nel Comune di Lucca inoltre esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riquilificazione specifici.

Ad oggi è possibile prevedere soltanto le maggiori emissioni sonore da traffico veicolare sui viali, indotte dall'afflusso di utenti nei locali della Strutture per l'alta formazione, da sommare eventualmente all'effetto cumulativo legato all'incremento di utenti creato in tutte le altre attività create dal PIUSS. All'interno delle mura, grazie alla eliminazione dei parcheggi, non si avrà più l'accesso di vetture, il clima acustico quindi subirà notevoli miglioramenti.

Dobbiamo inoltre evidenziare il fatto che l'edificio verrà incluso in zona a traffico limitato, pertanto l'inquinamento acustico da traffico veicolare sarà di fatto estremamente limitato, circoscritto al traffico per la circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM



l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale.

Per queste considerazioni si ritiene che gli effetti sulle emissioni sonore nei pressi della ex-Manifattura Tabacchi andranno a migliorare, mentre potranno peggiorare per le aree esterne alle mura lungo i viali di circonvallazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Il Piano Comunale di Riqualficazione Acustica prevede già al suo interno interventi da attuarsi sui viali, in modo da ridurre l'inquinamento acustico da traffico veicolare. Si tratterà di valutare un eventuale potenziamento di questi interventi. In tal senso sarebbe utile la predisposizione del Piano della Mobilità da parte del Comune, in modo da gestire e razionalizzare al meglio la viabilità interna alla città, e coordinare gli interventi da mettere in atto.

Per l'approvvigionamento delle merci necessarie al funzionamento della Struttura il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggeranno al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM come base logistica per lo smistamento delle merci con mezzi ecologici all'interno del centro storico, riducendo alla base l'ingresso di mezzi inquinanti dal punto di vista acustico.

## ACQUA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'istallazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il cantiere, per le lavorazioni che vi avvengono, è un tipo di attività che necessita di elevati consumi idrici poiché molte lavorazioni che avvengono al suo interno richiedono l'apporto di acqua.

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete idrica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'azione più importante per ridurre i consumi idrici in cantiere consiste nell'affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi, per esempio utilizzando sistemi costruttivi a secco quando possibile.

L'utilizzo di sistemi costruttivi stratificati a secco ha molteplici vantaggi, da una parte riduce la necessità di apporto di acqua nel processo costruttivo, dall'altro ottimizza la possibilità di riciclaggio e recupero dei materiali in fase di dismissione dell'edificio, garantendo, tuttavia, la necessaria massa termica per l'isolamento termico dell'edificio.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti della realizzazione della Struttura per l'alta formazione sulle risorse idriche è legato ai consumi civili di acqua potabile.



In genere, solo una minima parte del fabbisogno idrico è destinato ad un diretto contatto con la persona o con il cibo, mentre la maggior parte viene utilizzata per operazioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile, si pensi alla ricarica degli apparecchi sanitari, la pulizia dei locali e l'uso irriguo. In questo senso, con interventi adeguati, è possibile minimizzare i consumi e raggiungere risparmi anche fino al 50%.

La Struttura per l'alta formazione incide inoltre sulla produzione dei reflui, aumentando il carico recepito dalle fognature che arriva al sistema di depurazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno della Struttura una volta che questa è entrata in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato.

Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili, per l'alimentazione degli scarichi dei wc, ed eventualmente possono costituire riserve d'acqua per l'impianto antincendio. Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989-1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance).



I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera, i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione delle Strutture per l'alta formazione avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

*Compensazioni fase di cantiere:* La realizzazione della Struttura avrà ricadute marginali sul clima, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti sul clima legati alla realizzazione della Struttura per l'alta formazione sono indiretti.

L'edificio che lo ospiterà verrà servito, per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo, da una rete di teleriscaldamento con un centrale di trigenerazione; questa manterrà basse le emissioni in atmosfera, riducendo l'inquinamento atmosferico nel centro di Lucca, contribuendo indirettamente a migliorare le condizioni climatiche globali.

*Compensazioni fase di esercizio:* Gli effetti sulla matrice saranno indiretti e sostanzialmente positivi, non si prevede la realizzazione di azioni di mitigazione.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'immobile che ospiterà la Struttura ha un alto valore storico artistico e monumentale, e racchiude in sé la memoria storica dell'attività economica della città di Lucca. Da questo punto di vista il progetto di restauro ed il recupero funzionale dell'immobile porteranno beneficio al decoro ed all'immagine della città, migliorandone non solo l'aspetto ma anche la fruibilità da parte della cittadinanza.

*Compensazioni fase di cantiere:* L'obiettivo primario delle politiche territoriali ed urbanistiche regionali e locali, recepito dal PIUSS, è lo sviluppo sostenibile della città e del territorio, per questo occorre che il progetto sia capace di interpretare a pieno questa esigenza. Da questo punto di vista la fase progettuale è intervenuta in modo positivo, utilizzando criteri costruttivi che si rifanno all'architettura bioclimatica ed alla bioedilizia. L'intervento di restauro filologico e di riqualificazione dell'edificio, che fanno parte del bagaglio storico e culturale della città, consentiranno di raggiungere la massima integrazione architettonica nel contesto urbano della città.

### **Fase di Esercizio:**

L'edificio della ex-Manifattura Tabacchi fa parte della memoria storica e culturale della città. L'intervento di restauro e di recupero dell'edificio, così come dell'intera area interessata dal PIUSS, permetterà di recuperare la memoria storica dei lucchesi



permettendole di proiettarsi verso il futuro.

Il recupero degli spazi urbani permetterà infatti di organizzarvi le molteplici attività e manifestazioni che mantengono attiva la vita culturale della città. Gli impatti durante la fase di esercizio non potranno dunque che essere più che positivi per il patrimonio culturale.

Gli interventi effettuati sull'edificio vincolato inoltre saranno migliorativi, nel senso che saneranno una condizione di degrado del patrimonio artistico e culturale del centro storico, impedendone nel contempo l'ulteriore declino. Gli interventi necessari per l'adeguamento funzionale saranno reversibili, e ciò garantirà il mantenimento delle caratteristiche dell'edificio, testimonianza del passato.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli interventi sull'immobile sono tesi al restauro e recupero dell'immobile vincolato in cattivo stato di conservazione, restituendolo di fatto alle sue condizioni originali, non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di gestione e manutenzione in modo da conservare la struttura nel tempo.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il recupero dei locali della ex Caserma Lorenzini e della ex Manifattura Tabacchi permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante del centro storico. Al posto di edifici dismessi infatti sorgeranno nuovi spazi che andranno ad incrementare il livello qualitativo dei servizi offerti di cui potrà godere l'intera collettività, nonché il livello di accessibilità degli stessi. La fase di progettazione della Struttura dunque si cala perfettamente in questo contesto.

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la fase di cantierizzazione, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi dovuta alla presenza di più cantieri in contemporanea sullo stesso stabile.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello



di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.

### **Fase di Esercizio:**

L'insediamento della Struttura avrà come primo riflesso la creazione di nuovi posti di lavoro che saranno rivolti ad ambo i sessi, nel rispetto delle pari opportunità, migliorando il livello di occupazione del Comune di Lucca.

Non solo, come centro di formazione contribuirà alla crescita culturale della città, migliorando il livello di istruzione dei giovani creando le condizioni per un più facile inserimento nel mondo del lavoro.

La concentrazione nell'area del PIUSS di molte attività indirizzate allo sviluppo di tecnologie, arti e spettacolo (Museo del Fumetto, Centro di Competenza, Incubatore di Imprese), e la creazione di spazi esterni e coperti dove poter dare vita a spettacoli e manifestazioni, contribuiranno a realizzare un centro della cultura a 360°, in cui potranno prendere vita sinergie e collaborazioni tra il settore della cultura e quello economico.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione della Struttura per l'alta formazione avrà solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, per incidere in modo ancora più positivo sull'ambiente sarebbe preferibile scegliere prodotti da costruzione ecologici, che riducano alla fonte i consumi energetici per la produzione, che impieghino materiali possibilmente riciclabili o biocompatibili.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione della Struttura incide in modo positivo sul livello di occupazione, poiché verranno creati nuovi posti di lavoro direttamente coinvolti nella gestione. Poiché la Struttura si costituisce come centro di trasferimento di alte competenze, si avranno riflessi



positivi per la capacità di trovare impiego del personale formato.

Non solo, poiché la struttura si propone come centro di sviluppo e crescita culturale, sarà in grado di attirare studenti fuori sede in occasione di corsi specifici, che avranno bisogno di trovare soluzioni di soggiorno temporanee. In questo senso si riscontreranno effetti positivi per le attività di soggiorno.

La fase di esercizio della struttura, poiché necessiterà di approvvigionamento di materiale di consumo potrà incidere positivamente anche sul mercato locale.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non inciderà in alcun modo sulla flora, poiché si tratta di un restauro e riqualificazione funzionale di un edificio storico.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti attesi per la fase di cantiere sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

L'insediamento di una Struttura per l'alta formazione nella ex-Manifattura Tabacchi non avrà alcun tipo di riflesso sulla dotazione di verde urbano.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati marinali, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché non è prevedibile determinare con così largo anticipo quale tipo di attività potrà occupare in futuro i locali della Struttura per l'alta formazione, risulta di difficile determinazione l'individuazione dei possibili impatti futuri sull'ambiente e sulle dimensioni sociali ed economiche.

Se l'attività che si dovrà insediare in questi locali necessiterà di opere di adeguamento si potranno prevedere in parte gli effetti individuati nella fase di cantierizzazione delle matrici analizzate, sebbene le opere più consistenti vengano realizzate per l'adeguamento delle strutture per ospitare la Struttura per l'alta formazione (interventi sulle facciate, sulle strutture per l'adeguamento sismico e sulle aree cortilizie) che non dovranno essere ripetute in un arco temporale inferiore ai venti anni.

I possibili impatti negativi risulteranno pertanto essere legati ad interventi di adeguamento della struttura, seppur marginali rispetto a quelli individuati nella fase di cantiere per le considerazioni sopra espresse.

Anche per quanto riguarda la matrice Acqua, una volta che l'immobile è stato dotato di determinati sistemi di riduzione dei consumi idrici questi diventeranno parte di esso, qualunque tipo di attività vi si insedi godrà di una dotazione impiantistica efficiente. Per questo motivo gli effetti si ritengono nulli, potranno essere negativi solo nel caso in cui l'insediamento della nuova attività richieda interventi di adeguamento dell'impianto idrico.

Da un punto di vista sociale ed economico la chiusura della Struttura per l'alta formazione potrebbe avere effetti negativi, solo nel caso in cui la nuova attività da insediare produca molti posti di lavoro o riflessi positivi sull'economia od offra un servizio in risposta alle necessità della popolazione potremmo avere effetti positivi.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale



non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dall'insediamento di una nuova attività nei locali della Struttura per l'alta formazione. Le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno pertanto quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

## **2.3 CENTRO DI COMPETENZA DI ALTE TECNOLOGIE, ARTI E SPETTACOLO**

Il restauro della parte 'storica' del complesso, che mantiene morfologicamente la struttura conventuale, costituirà il Centro di competenza per le nuove professionalità, fabbrica di innovazione produttiva nelle arti applicate della coreografia, della scenografia e dello spettacolo in genere. Tali attività, strettamente integrate sia alla funzione degli incubatori d'impresa, sia allo stimolo costante dei programmi di ricerca promossi dall'alta formazione, formeranno in sinergia le basi per costruire sbocchi operativi e occasioni produttive, di grande importanza nel futuro della città. Il Centro di competenza di tecnologie, arti e spettacolo è dunque uno spazio di ritrovo, di formazione e scambi culturali, che offre la possibilità di frequentare corsi in vari settori artistici (musica, danza, recitazione, mimo, scrittura, arti applicate). Riunisce studenti coreografi, scenografi, scrittori, ricercatori, artisti, musicisti da diverse parti del mondo in cerca di un'esperienza altamente formativa per le future professioni nei vari settori, con corsi di durata pluriennale. L'operazione è volta allo sviluppo sostenibile di attività ed iniziative promosse da soggetti privati in collaborazione con gli enti pubblici. L'area totale a disposizione è di circa 8000 mq su tre piani, compresa la grande sala di 1000 mq corrispondente al chiostro dell'antico convento. La suddivisione in unità operative terrà conto dei diversi fabbisogni per installare spazi comuni di diverse taglie per iniziative e laboratori di creatività artistica e seminari di management culturale, uffici e servizi.

### **SUOLO:**

#### **1) Rifiuti**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. I locali che verranno destinati ad accogliere il Centro sono al momento attuale inutilizzati. Occorrerà fare una attenta verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi all'interno della struttura, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto (tettoie, canalizzazioni di scarico), olii esauriti e residui di combustibili liquidi (Categoria CER 13) di macchinari ancora in loco, solventi organici refrigeranti e propellenti (Categoria CER 14) e rifiuti di imballaggio e materiali filtranti (Categoria CER 15).

Il cantiere nella sua piena attività produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", ed alla Categoria CER 13 "Olii esauriti e residui di combustibili liquidi". In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da



processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, olii sintetici per motori, carburanti, petrolio.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, le mattonelle e le ceramiche, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

### **Fase di Esercizio:**

Riguardo alla fase di esercizio del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo, non è facile prevedere la tipologia di rifiuti prodotta. Certamente verranno prodotti rifiuti urbani, e si può prevedere la produzione rifiuti per lo più assimilati agli urbani legati alla presenza di uffici (cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, e soprattutto RAEE giunti a fine ciclo vita). Potranno essere prodotti anche rifiuti speciali, legati alle attività artistiche per la produzione di scenografie, quali per esempio collanti, mastici, solventi e vernici. I quantitativi in gioco saranno probabilmente ridotti. Gli effetti sulla produzione di rifiuti possono essere pertanto potenzialmente negativi, se non verranno intraprese azioni di compensazione mirate.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione del Centro di competenza può avere effetti potenzialmente negativi sulla sottomatrice analizzata. Per questo motivo sarà necessario che il Comune assegni i locali utilizzando criteri di premiabilità per gestori che si impegnino ad adottare la raccolta differenziata di tutti i rifiuti prodotti all'interno della struttura. In tal modo il quantitativo dei rifiuti prodotti destinata allo smaltimento resterà contenuta rispetto ai quantitativi dei rifiuti destinati al recupero, permettendo così di non incidere in modo negativo sui dati rilevati in ambito comunale evidenziati nella fase conoscitiva.

Un utile ausilio al contenimento dei rifiuti potrebbe consistere nello scegliere, per i materiali di consumo, materiali biologici od ecocompatibili, in modo da poter incrementare la quantità di rifiuti differenziabili, e, compatibilmente con la specificità dell'attività, evitare l'utilizzo di prodotti monouso preferendo prodotti che possono essere



utilizzati più volte. L'utilizzo di prodotti biologici e/o ecologici certificati può avere inoltre riflessi positivi sul piano della salute umana.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

I lavori riguarderanno l'interno dell'edificio, l'installazione di cantiere occuperà una parte dei cortili dell'edificio, andando a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza. Gli effetti però si considerano marginali e temporanei per la durata dei lavori.

**Compensazioni fase di cantiere:** Data la scarsa rilevanza dei lavori di realizzazione del Centro di competenza sulla matrice non si ritiene di dover promuovere azioni di compensazione.

### **Fase di esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, non per l'insediamento del Centro di competenza in sé, ma per gli effetti della riqualificazione della ex-Manifattura nel suo insieme. Tutto l'edificio verrà sottoposto a restauro compresi i cortili (sebbene questi facciano parte di una operazione a parte). Dopo la risistemazione dell'intera area del PIUSS, questa resterà inclusa dentro l'area ZTL e diventerà area pedonale a tutti gli effetti.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, sgrassatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di



deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo per impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi o nei processi chimici (di indurimento) nei cantieri vengono tra l'altro sprigionate sostanze solventi (soprattutto durante le azioni di rivestimento, incollaggio, la messa in opera di schiume, la pittura o spruzzatura di superfici).

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza e le sistemazioni urbane) concentrati nella stessa area urbana si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere negativamente sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.

**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione delle polveri lungo la tratta con nastri trasportatori all'aperto coperti: incapsulamento dei punti di trasferimento;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con

motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per materiali in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti: per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera. Per le saldature dei metalli i posti di lavoro di saldatura vanno possibilmente attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, filtrato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).

Per i processi di lavoro chimici si consiglia di utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.

Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Uno strumento importante per contrastare l'effetto cumulativo legato alla presenza di più cantieri può essere legato alla iniziativa di molti Enti Locali, che hanno iniziato a adoperarsi al fine di valutare la quantità di emissioni derivanti dalle attività gestite nel proprio territorio ed a mettere in atto strumenti di compensazione, come la piantumazione di nuovi alberi e la riforestazione.

A questo proposito è stato siglato un Protocollo di Intesa tra l'Unione delle Province d'Italia (UPI) e RINA spa al fine di trasformare una criticità in risorsa. Grazie a tale Protocollo, le Province potranno adottare un registro dei crediti di emissione originati, i quali saranno negoziabili con il competente registro italiano, in linea con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto. In pratica, oltre a ridurre emissioni dannose per il clima, le Province potranno generare crediti di emissione, negoziabili con il registro italiano competente, che potranno essere scambiati sulle piattaforme *ad hoc* previste dal Protocollo di Kyoto, generando un circolo virtuoso per l'intero sistema Paese.



Le azioni da attuare saranno in primo luogo il calcolo della carbon footprint del PIUSS, ed in seguito la successiva compensazione di tali emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified Emission Reduction).

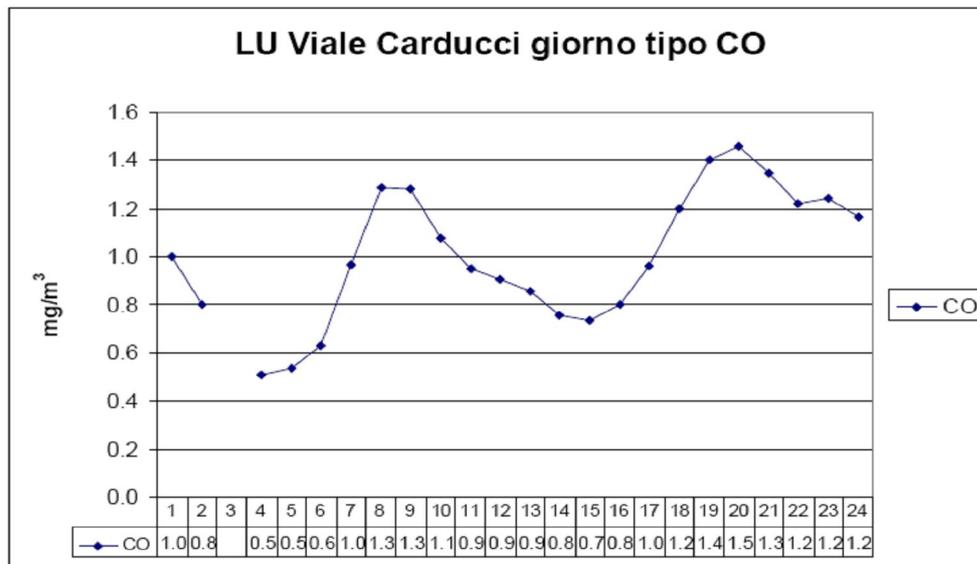
Il calcolo della cosiddetta carbon footprint (letteralmente “misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di diossido di carbonio”) consisterà nel calcolo delle emissioni atmosferiche di cui saranno responsabili i lavori necessari alla realizzazione del PIUSS.

### **Fase di Esercizio:**

I locali saranno destinati ad ospitare un Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo di 8000 mq circa. Ad oggi non sappiamo se si avrà necessità, all'interno della struttura, di installare impianti o apparecchiature a supporto delle attività. A seconda del tipo di apparecchiature potrebbero comportare emissioni in atmosfera. Questi elementi andranno studiati in una fase di progetto più avanzata. Facendo riferimento solo all'attività tradizionale di formazione, si può prevedere soltanto un incremento di emissioni da traffico veicolare indotte dall'afflusso di utenti nei locali del Centro di competenza, da sommare eventualmente all'effetto cumulativo legato all'incremento di fruitori di tutte le attività create dal PIUSS. Si può pensare che parte degli utenti usufruiranno dei mezzi pubblici, ma buona parte arriveranno in auto lasciandola al parcheggio fuori le mura.

Se valutiamo il fatto che la riqualificazione della ex-Manifattura Tabacchi porterà alla eliminazione dei parcheggi nei cortili, riducendo di fatto al minimo il flusso veicolare in entrata nelle cerchia murarie, la qualità dell'aria entro le mura andrà a migliorare in modo considerevole.

Lo stesso non si può dire per la situazione lungo i viali di circonvallazione delle mura, in cui sono stati già evidenziati dei problemi legati ai PM10. Gli utenti del Centro di competenza infatti creerà un traffico indotto che si spalmerà in tutto l'arco della giornata, con delle punte prevalentemente nell'orario di entrata (prima delle 9:00 di mattina) e di uscita (dopo le 17:00 pomeridiane).



**Figura 14. Emissioni di CO derivante da traffico urbano**  
**Fonte: ARPAT Rete di rilevamento della qualità dell'aria anno 2007**

Se prendiamo per esempio i dati forniti dall'Arpat per la centralina di rilevamento di Via Carducci (la più prossima all'area di intervento del PIUSS), ci possiamo rendere conto come la fascia oraria 17:00/20:00 sia quella maggiormente interessata dalle emissioni di CO derivante da traffico veicolare, e dopo ci sia quella 7:30/9:00. Il maggior traffico indotto dagli utenti del Centro di competenza andrà ad incidere su entrambe queste fasce, con maggiori riflessi sulla fascia più critica 17:00/20:00.

Va però detto, secondo quanto riportato dalla “Rete di Rilevamento della qualità dell'Aria per l'anno 2007” redatto da parte dell'Arpat, che non sono emerse criticità per l'anno 2007 per il monitoraggio del monossido di carbonio. La normativa prevede infatti che non si verificano superamenti del valore di 10 mg/mc come media mobile di 8 ore: per la stazione di Viale Carducci in particolare non sono stati rilevati valori di superamento di tale limite, che anzi risulta ampiamente rispettato. I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2007 per la centralina di Viale Carducci è di 4.8 mg/mc, dato che conferma l'andamento degli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione. Se dovessimo valutare le maggiori emissioni di CO indotte dalla sola presenza del Centro di competenza, potremmo valutarle marginali rispetto al livello di traffico dei viali, se valutiamo invece l'effetto cumulativo legato alle attività dell'intera area PIUSS allora le emissioni potrebbero andare ad incidere sulla produzione di CO da traffico.

Diversamente accade per il PM10: il limite per questo indice è 50 µg/mc da non superare più di 35 volte per anno civile. La centralina di viale Carducci, la più prossima all'area PIUSS, ha già rilevato ben 131 superamenti delle medie giornaliere maggiori di 50 µg/mc, delineando una forte criticità. L'attuale livello del traffico veicolare in Viale Carducci è in parte dovuto all'ingresso nell'area PIUSS dove sono concentrati i parcheggi di prossimità al centro storico. Con l'eliminazione di questi parcheggi e la loro collocazione fuori dalle mura si ritiene che le criticità rilevate per i PM10 possano essere incrementate (perché vi si aggiungerà il flusso di persone dirette alle attività del PIUSS), mentre per l'area interna alle mura si attenderà un netto miglioramento della qualità dell'aria.



Come abbiamo visto nella fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente a Lucca le criticità della qualità dell'aria nel centro storico sono costituite principalmente dalle emissioni da traffico veicolare legato al trasporto delle merci all'interno delle cerchia murarie. L'effetto cumulativo delle attività ubicate nel centro storico portano effetti non trascurabili sulla qualità dell'aria. Gli effetti derivanti dall'insediamento di nuove funzioni previste dal PIUSS vi andranno pertanto ad incidere, poiché vi si insedieranno nuove attività che avranno bisogno periodicamente di materiale e merci.

Un aspetto da non sottovalutare riguarda la qualità dell'aria indoor all'interno degli ambienti costruiti. Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi. Le principali fonti di inquinamento indoor sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione, gli arredi e i sistemi di trattamento dell'aria. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione, i prodotti antiparassitari, le colle, gli adesivi e i solventi. Non va sottovalutata la presenza di residui di amianto utilizzato in passato per la coibentazione e materiali da costruzione che può essere ancor oggi rilasciato negli ambienti indoor. Sostanze nocive possono essere rilasciate da collanti o solventi utilizzati per la messa in opera delle moquettes e di altri rivestimenti, come pure dai rivestimenti dei mobili. Anche le stampanti, i plotter e le fotocopiatrici presenti negli uffici possono determinare emissioni di sostanze inquinanti.

I sistemi di ventilazione e condizionamento garantiscono se efficienti il ricambio dell'aria, ma in caso di malfunzionamento possono essi stessi costituire un'importante veicolo di penetrazione di inquinanti provenienti dall'esterno. Inoltre, se le condotte e i filtri non sono sottoposti ad una periodica pulizia, possono favorire lo sviluppo e la diffusione di muffe, batteri ed altri microrganismi capaci di causare disturbi alle vie respiratorie.

Una ulteriore fonte di inquinamento potenziale riguarderà l'impianto di riscaldamento dei locali: qualunque tipo di generatore di calore venga installato questo contribuirà infatti ad immettere in atmosfera i prodotti derivanti dalla combustione, con particolare riferimento agli NOx ed al CO prodotto dalle sorgenti diffuse che già presentano livelli di emissione ritenuti alti. Riguardo a questo aspetto, trattandosi di un complesso ampio è stato progettato un impianto di teleriscaldamento trigenerativo per la produzione di calore, raffrescamento estivo ed energia elettrica. La concentrazione della produzione in un unico generatore di calore consente in primo luogo una diminuzione della manutenzione degli impianti, con una conseguente maggiore efficienza, un risparmio di energia primaria consumata ed una forte diminuzione delle emissioni in atmosfera. Secondo una stima per difetto riportata nello studio preliminare di fattibilità dell'impianto, questo permetterà di ridurre le emissioni di gas alteranti di 5000 CO2 eq/anno.

Per questo motivo si ritiene che il progetto impiantistico vada incontro alle esigenze di mantenimento ad un basso livello delle emissioni in atmosfera e che costituisca un punto di forza del progetto PIUSS, un progetto modello per l'intera amministrazione comunale che sarà in grado di dare una risposta concreta alle esigenze di sostenibilità del PIUSS.

In sintesi, si ritiene che risultino elementi di attenzione e potenzialmente negativi legati agli effetti creati dal traffico veicolare indotto. Riguardo all'approvvigionamento delle merci ed all'inquinamento indoor gli effetti potranno essere potenzialmente negativi se non ben compensati, mentre per quello che riguarda gli effetti legati al generatore di calore saranno decisamente positivi grazie all'inserimento della centrale di trigenerazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa relativa all'incremento del traffico veicolare sui viali



di circonvallazione delle mura, criticità niente affatto trascurabile. A nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia, e solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale potrà affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

Potranno inoltre essere attuate politiche di sensibilizzazione ed incentivazione di sistemi di trasporto collettivi (car sharing), l'utilizzo di mezzi alternativi privilegiando quelli ecosostenibili (autobus elettrici), oppure l'utilizzo della bicicletta (Lucca ha una dotazione di piste ciclabili elevata).

Riguardo agli effetti legati all'approvvigionamento di merci e materiali in centro storico il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggeranno, per la logistica delle merci, al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM. Questo centro servirà il centro storico di Lucca e costituirà un punto attrezzato di carico/scarico (transit-point) nel quale le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi "leggeri" ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato sfruttamento della capacità di carico dei vettori riduce il numero di autocarri che penetrano in città con effetti rilevanti sulle emissioni in atmosfera e sul rumore.

L'edificio sarà realizzato secondo i criteri dell'architettura bioclimatica e la bioedilizia. Da un lato saranno limitati i consumi energetici, idrici e di materie prime non rinnovabili e dall'altro verrà garantita la salvaguardia della salute degli utenti attraverso elevati livelli di comfort indoor (termo-igrometrico, visivo ed acustico).

## **2) Rumore**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Nel Comune di Lucca esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetti di interventi di riqualificazione specifici.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie ad oggi interessata da una serie di parcheggi. E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi. La realizzazione di cantieri in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando positivamente sulla riduzione di inquinamento acustico. Di contro il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perché si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo tipo di impatto sul quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in prossimità delle mura.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame del Centro di competenza, ma



anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

<b>Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare</b>	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 15. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzarne la logistica. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

Per ridurre gli effetti cumulativi dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS per almeno tre anni, sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

#### **Fase di Esercizio:**

I locali saranno destinati ad ospitare un Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo di 8000 mq circa. Secondo quanto riportato nel Piano di Riqualificazione Acustica, tranne sporadiche eccezioni, il rumore è attribuibile più al traffico indotto dalle attività che dall'utilizzo di macchinari. Nel Comune di Lucca inoltre esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riqualificazione specifici.

Ad oggi quindi è possibile prevedere soltanto le maggiori emissioni sonore da traffico veicolare sui viali, indotte dall'afflusso di utenti nei locali del Centro di competenza, da sommare eventualmente all'effetto cumulativo legato all'incremento di fruitori in tutte le attività create dal PIUSS. All'interno dell'area PIUSS, grazie alla eliminazione dei parcheggi, non si avrà più l'accesso di vetture, il clima acustico quindi subirà notevoli miglioramenti. Lo stesso non si può dire per i viali di circonvallazione, dove l'inquinamento acustico da traffico veicolare sarà potenzialmente incrementato per il maggiore afflusso di utenti nel Centro di Competenze e nell'area PIUSS in genere.

Dobbiamo inoltre evidenziare il fatto che l'edificio resterà incluso in zona a traffico limitato, pertanto l'inquinamento acustico da traffico veicolare sarà di fatto estremamente limitato, circoscritto al tratto di accesso al Centro di competenza ed al traffico per la circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale.

Per queste considerazioni si ritiene che gli effetti sulle emissioni sonore nei pressi della ex-Manifattura Tabacchi nel centro storico andranno a migliorare, mentre potranno peggiorare per le aree esterne alle mura lungo i viali di circonvallazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Il Piano Comunale di Riqualificazione Acustica prevede già al suo interno interventi da attuarsi sui viali, in modo da ridurre l'inquinamento acustico da traffico veicolare. Si tratterà di valutare un eventuale potenziamento degli interventi. In tal senso sarebbe utile inoltre la predisposizione del Piano della Mobilità da parte del Comune, in modo da gestire, razionalizzare e coordinare al meglio le azioni di riduzione delle emissioni.

Per l'approvvigionamento delle merci necessarie al funzionamento del Centro di competenza il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggeranno al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM come base logistica per lo smistamento delle merci con mezzi ecologici all'interno del centro storico, riducendo alla base l'ingresso di mezzi inquinanti dal punto di vista acustico.

## ACQUA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'istallazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il cantiere, per le lavorazioni che vi avvengono, è un tipo di attività che necessita di elevati consumi idrici poiché molte lavorazioni che avvengono al suo interno richiedono l'apporto di acqua (si pensi per esempio alla stessa produzione di calcestruzzo oppure al bagno dei materiali prima della loro messa in opera).

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete idrica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'azione più importante per ridurre i consumi idrici in cantiere consiste nell'affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e



gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi, per esempio utilizzando sistemi costruttivi a secco quando possibile.

L'utilizzo di sistemi costruttivi stratificati a secco ha molteplici vantaggi, da una parte riduce la necessità di apporto di acqua nel processo costruttivo, dall'altro ottimizza la possibilità di riciclaggio e recupero dei materiali in fase di dismissione dell'edificio, garantendo, tuttavia, la necessaria massa termica per l'isolamento termico dell'edificio.

#### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti della realizzazione del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo sulle risorse idriche è legato ai consumi civili di acqua potabile.

In genere, solo una minima parte del fabbisogno idrico è destinato ad un diretto contatto con la persona o con il cibo, mentre la maggior parte viene utilizzata per operazioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile, si pensi alla ricarica degli apparecchi sanitari, la pulizia dei locali e l'uso irriguo. In questo senso, con interventi adeguati, è possibile minimizzare i consumi e raggiungere risparmi anche fino al 50%.

Il Centro di competenza incide inoltre sulla produzione dei reflui, aumentando il carico dei reflui recepito dalle fognature che arriva al sistema di depurazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno del Centro di competenza una volta che questo è entrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %



Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili, per l'alimentazione degli scarichi dei wc, ed eventualmente possono costituire riserve d'acqua per l'impianto antincendio. Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989- 1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance). I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera, i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione del Centro di competenza avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti sul microclima urbano della fase di cantiere, non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti sul clima legati alla realizzazione del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo sono indiretti.

L'edificio che lo ospiterà verrà servito, per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo, da una rete di teleriscaldamento con un centrale di trigenerazione; questa manterrà basse le emissioni in atmosfera, contribuendo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico nel centro di Lucca, contribuendo indirettamente a migliorare le condizioni climatiche globali.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla matrice saranno indiretti e sostanzialmente positivi, non si prevede la realizzazione di azioni di mitigazione.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'immobile che ospiterà il Centro di competenza ha un alto valore storico artistico e monumentale, e racchiude in sé la memoria storica dell'attività economica della città di Lucca. Da questo punto di vista il progetto di restauro ed il recupero funzionale dell'immobile porteranno beneficio al decoro ed all'immagine della città, migliorandone non solo l'aspetto ma anche la fruibilità da parte della cittadinanza.



**Compensazioni fase di cantiere:** L'obiettivo primario delle politiche territoriali ed urbanistiche regionali e locali, recepito dal PIUSS, è lo sviluppo sostenibile della città e del territorio, per questo occorre che il progetto sia capace di interpretare a pieno questa esigenza. Da questo punto di vista la fase progettuale è intervenuta in modo positivo, utilizzando criteri costruttivi che si rifanno all'architettura bioclimatica ed alla bioedilizia. L'intervento di restauro filologico e di riqualificazione dell'edificio consentiranno di raggiungere la massima integrazione architettonica nel contesto urbano della città.

**Fase di Esercizio:** L'edificio della ex-Manifattura Tabacchi fa parte della memoria storica e culturale della città. L'intervento di restauro e di recupero dell'edificio, così come dell'intera area interessata dal PIUSS, permetterà di recuperare la memoria storica dei lucchesi permettendole di proiettarsi verso il futuro.

Il recupero degli spazi urbani permetterà infatti di organizzarvi le molteplici attività e manifestazioni che mantengono attiva la vita culturale della città. Gli impatti durante la fase di esercizio non potranno dunque che essere più che positivi per il patrimonio culturale.

Gli interventi effettuati sull'edificio vincolato inoltre saranno migliorativi, nel senso che saneranno una condizione di degrado del patrimonio artistico e culturale del centro storico, impedendone e prevenendo l'ulteriore declino. Gli interventi necessari per l'adeguamento funzionale saranno reversibili, e ciò garantirà il mantenimento del carattere storico artistico dell'edificio, testimonianza del passato.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli interventi sull'immobile sono tesi al restauro e recupero dell'immobile vincolato in cattivo stato di conservazione, restituendolo di fatto alle sue condizioni originali, non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di gestione e manutenzione in modo da conservare la struttura nel tempo.

## ASPETTI SOCIALI

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il recupero dei locali della ex Caserma Lorenzini e della ex Manifattura Tabacchi permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante del centro storico. Al posto di edifici dismessi infatti sorgeranno nuovi spazi che andranno ad incrementare il livello qualitativo dei servizi offerti di cui potrà godere l'intera collettività, nonché il livello di accessibilità degli stessi. La fase di progettazione del Centro di competenza dunque si cala perfettamente in questo contesto.

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la fase di cantierizzazione, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi dovuta alla presenza di più cantieri in contemporanea sullo stesso stabile.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere



contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.

### **Fase di Esercizio:**

L'insediamento del Centro di competenza di tecnologie, arti e spettacolo avrà come primo riflesso la creazione di nuovi posti di lavoro che saranno rivolti ad ambo i sessi, nel rispetto delle pari opportunità, migliorando il livello di occupazione del Comune di Lucca. La dotazione di spazi per la ricerca, la formazione e gli scambi culturali nel settore delle tecnologie, delle arti e dello spettacolo, oltre a formare e qualificare personale specializzato facilitandone l'ingresso nel mondo del lavoro, si propone di potenziare a Lucca un centro di cultura all'avanguardia, che diventi un riferimento non solo per la Toscana.

In città infatti vengono realizzate molte manifestazioni culturali, tra cui spettacoli teatrali, concerti musicali, ed altre manifestazioni più specialistiche per le arti visive (es. Comics e Lucca Digital Photo Fest), che già adesso si tengono nei pressi della ex Manifattura Tabacchi. Il Centro di Competenza si propone di potenziare questo tessuto culturale già presente, e sarà facilitato dal fatto di trovarsi al centro di aree ricche di spazi per manifestazioni e spettacoli, in prossimità a strutture quali il Museo del Fumetto ed il Centro per l'alta formazione, con il quale potranno nascere sinergie e collaborazioni. Questa felice localizzazione dunque identificherà l'area PIUSS come un centro di creatività coniugata con la tecnologia.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo avrà solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del



Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, per incidere in modo ancora più positivo sull'ambiente sarebbe preferibile scegliere prodotti da costruzione ecologici, che riducano alla fonte i consumi energetici per la produzione, che impieghino materiali possibilmente riciclabili o biocompatibili.

#### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo incide in modo positivo sul livello di occupazione, poiché verranno creati nuovi posti di lavoro direttamente coinvolti nella gestione. Il Centro si costituisce come fulcro di innovazione e ricerca nel campo delle tecnologie, delle arti e dello spettacolo: per effetto delle collaborazioni le competenze verranno diffuse nel tempo anche alle attività economiche del settore, con un vantaggio in termini di competitività per le aziende.

La fase di esercizio della struttura, poiché necessiterà di approvvigionamento di materiale di consumo potrà incidere positivamente anche sul mercato locale.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **FLORA E FAUNA**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non inciderà in alcun modo sulla flora, poiché si tratta di un restauro e riqualificazione funzionale di un edificio storico.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti attesi per la fase di cantiere sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

#### **Fase di Esercizio:**

L'insediamento di un Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo nella ex-Manifattura Tabacchi non avrà alcun tipo di riflesso sulla dotazione di verde urbano.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché non è prevedibile determinare con così largo anticipo quale tipo di attività potrà occupare in futuro i locali del Centro di competenza risulta di difficile determinazione l'individuazione dei possibili impatti futuri sull'ambiente e sulle dimensioni sociali ed economiche.

Se l'attività che si dovrà insediare in questi locali necessiterà di opere di adeguamento si potranno prevedere in parte gli effetti individuati nella fase di cantierizzazione delle matrici analizzate, sebbene le opere più consistenti vengano realizzate per l'adeguamento delle strutture per ospitare il Centro di competenza (interventi sulle facciate, sulle strutture



per l'adeguamento sismico e sulle aree cortilizie) che non dovranno essere ripetute in un arco temporale inferiore ai venti anni.

I possibili impatti negativi risulteranno pertanto essere legati ad interventi di adeguamento della struttura, seppur marginali rispetto a quelli individuati nella fase di cantiere per le considerazioni sopra espresse.

Anche per quanto riguarda la matrice Acqua, una volta che l'immobile è stato dotato di determinati sistemi di riduzione dei consumi idrici questi diventeranno parte di esso, qualunque tipo di attività vi si insedi godrà di una dotazione impiantistica efficiente. Per questo motivo gli effetti si ritengono nulli, potranno essere negativi solo nel caso in cui l'insediamento della nuova attività richieda interventi di adeguamento dell'impianto idrico. Da un punto di vista sociale ed economico la chiusura del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo potrebbe avere effetti negativi, solo nel caso in cui la nuova attività da insediare produca molti posti di lavoro o riflessi positivi sull'economia od offra un servizio in risposta alle necessità della popolazione potremmo avere effetti positivi.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dall'insediamento di una nuova attività nei locali del Centro di competenza di alte tecnologie, arti e spettacolo. Le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno pertanto quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

## 2.4 **TERMINAL BUS TURISTICI PARCHEGGIO PALATUCCI**

Posto al confine con l'attuale parcheggio di Piazza Palatucci e con vista panoramica delle Mura, il nuovo Terminal per bus turistici si propone come nuovo punto di sbarco e imbarco per i visitatori della città. Lo spazio sarà punto di incontro, d'attesa, di ristoro, ma soprattutto luogo dove avere le prime informazioni turistiche della città. Saranno infatti messi a disposizione dei turisti pannelli informativi, totem interattivi (tipo touch-screen), con le principali informazioni sui servizi e sui beni artistici e culturali della città.

Il nuovo padiglione avrà una superficie di 200 mq inclusa un'area coperta di sbarco-imbarco, sala di attesa-informazione, area ristoro con distributori automatici e servizi igienici.

### **SUOLO:**

#### **1) Rifiuti**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione del Terminal avrà ripercussioni moderate sulla produzione di rifiuti: sebbene la tipologia di rifiuti prodotta nei cantieri sia prevalentemente di tipo speciale, la dimensione ridotta del cantiere manterrà bassi i quantitativi.

Tra i rifiuti speciali prodotti potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", dove possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

#### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Terminal una volta completato produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti urbani o assimilati agli urbani dovuto al grande flusso di pubblico, concentrato però in determinati periodi e stagioni dell'anno. Tra questi potremo trovare carta, lattine, plastica, si ritiene inoltre che non verranno prodotti rifiuti speciali. Gli effetti attesi sulla matrice risulteranno potenzialmente negativi se non compensati adeguatamente.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda la gestione dei rifiuti della struttura. Da questo punto di vista la Convenzione di affidamento del servizio di raccolta tra il Comune e Sistema Ambiente Spa garantirà la raccolta dei rifiuti differenziata nel Terminal.

## **2) Occupazione suolo urbano**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'area che verrà occupata dal Terminal è destinata attualmente a parcheggio incustodito. Le ripercussioni sulla matrice suolo sono di scarso valore, poiché si tratta di un'area urbanizzata e tale resterà dopo la sua risistemazione.

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché gli impatti per questa matrice sono scarsi non si prevedono azioni di mitigazione.

#### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi neutri sull'occupazione del suolo, poiché si tratta di un'area urbanizzata e tale resterà dopo la sua risistemazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati neutri, non sono necessarie dunque azioni di mitigazione.



## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti negativi sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi.

Data però la ridotta dimensione del cantiere non si reputano particolarmente rilevanti gli effetti sulla qualità dell'aria. Andranno tuttavia valutati attentamente gli effetti cumulativi con le emissioni da traffico, poiché il Terminal si trova in una area a denso traffico veicolare, anche di mezzi pesanti.

**Compensazioni fase di cantiere:** Sebbene la ridotta dimensione del cantiere e i ridotti effetti sulla qualità dell'aria è possibile agire alla fonte sulle emissioni prodotte in cantiere, attraverso l'adozione di "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silos per materiali polverosi o



a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera.

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento, la qualità dell'aria a Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci.

Attualmente l'area è occupata da parcheggi, la riduzione del numero di parcheggi ed il transito dei bus per l'imbarco/sbarco dei turisti avrà un effetto peggiorativo sulla qualità dell'aria. Se pensiamo infatti alla riqualificazione di parte del centro storico ed al maggior afflusso turistico, il maggiore carico di traffico veicolare andrà a gravare proprio sull'area del Terminal bus turistici. Se pensiamo inoltre al livello di emissioni prodotto dagli autobus, si può ritenere che il livello di emissioni in atmosfera da traffico veicolare per quest'area sarà elevato con riflessi particolarmente rilevanti.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dal maggiore afflusso di turisti e quindi di mezzi saranno potenzialmente negativi e affatto trascurabili per l'area occupata dal Terminal. Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa, poiché a nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia. Si ritiene pertanto che solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale possa affrontare ed intervenire in modo



efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

## 2) Rumore

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il livello di traffico indotto dalla presenza del cantiere inciderà scarsamente sul livello di rumorosità della zona. La riduzione del numero dei parcheggi per la realizzazione del Terminal ridurrà il flusso veicolare in questa fase di cantiere, che non potrà essere eguagliata da un numero esiguo di mezzi pesanti coinvolti nella realizzazione delle opere. I potenziali effetti dovuti al traffico saranno pertanto nulli o tutt'al più pari a quelli generati dall'attuale livello di traffico.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora.

Considerando la dimensione ridotta del cantiere si reputa che le lavorazioni di cantiere non avranno effetti particolarmente rilevanti.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante gli impatti sulla matrice rumore siano poco rilevanti, riportiamo di seguito alcune misure che possono comunque essere adottate per mantenere al minimo le emissioni acustiche legate alla cantieristica.

Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

<b>Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare</b>	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 16. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

La limitazione della velocità dei mezzi pesanti è un ulteriore mezzo per la riduzione delle emissioni sonore.

### **Fase di Esercizio:**

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. La concentrazione del flusso di autobus al Terminal potrà decongestionare altre aree urbane, come il centro storico ed in parte i viali di circonvallazione delle mura, ma dall'altra avrà l'effetto di concentrare i problemi relativi alle emissioni acustiche da traffico proprio in quest'area e nelle relative vie di collegamento. Se consideriamo inoltre il maggior flusso turistico generato dalla riqualificazione dell'area PIUSS i livelli sonori potrebbero diventare considerevoli.

Per queste considerazioni si ritiene che si verrà a creare un elemento di attenzione nelle aree legate al Terminal dei bus turistici, con effetti rilevanti sulla sottomatrice rumore.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per quanto riguarda i possibili effetti negativi in prossimità del Terminal per bus turistici non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa. Questo perché a nostro avviso occorrerà studiare il problema con rilevazioni sul campo per valutare l'effettiva entità e localizzazione delle situazioni di rumorosità che si verranno a creare. Solo attraverso la costruzione di un quadro conoscitivo approfondito da inserire nel Piano Comunale di Riqualificazione Acustica sarà possibile per l'amministrazione comunale studiare e mettere in atto le soluzioni più idonee per ridurre, mitigare o compensare le criticità emerse. Gli interventi da attuare dovranno essere coordinati con quelli provenienti dalla redazione del Piano della Mobilità.

## **ACQUA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'istallazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. La dimensione ridotta del cantiere non richiederà consumi elevati di acqua.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** Come si è visto, questo tipo di cantiere non avrà riflessi particolarmente rilevanti legati ai consumi idrici. Per mantenere comunque minimi i consumi si suggerisce di affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Terminal avrà effetti potenzialmente negativi sulla risorsa idrica. Il forte afflusso di turisti infatti porterà ad un elevato utilizzo dei servizi igienici, con conseguente livello di consumi idrici elevato. Gli effetti sulla risorsa idrica e sul carico del sistema di depurazione saranno potenzialmente negativi, se non adeguatamente compensati.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'edificio una volta che questo è entrato in



funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata, all'occorrenza può essere debatterizzata a seconda dell'uso che se ne vuole fare, e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989- 1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance).

I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera, i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione del Terminal avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.



**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

**Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Terminal non porterà modificazioni sostanziali sul clima. La realizzazione di verde urbano ha una funzione mitigativa sul clima, mentre grandi superfici asfaltate impediscono gli scambi termoisometrici tra terreno e aria, contribuendo a costituire la città come “l'isola di calore” di giorno, e l'“isola fredda” di notte. Poiché le aree attualmente sono già asfaltate e non permeabili, e la vegetazione presente non verrà toccata dal progetto, non si prevedono modificazioni allo stato attuale, né in positivo né in negativo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per migliorare in parte il microclima delle aree urbane, e mitigare soprattutto gli effetti della calura estiva, si suggerisce se possibile di incrementare la piantumazione di alberi isolati o in filari opportunamente distanziati, compatibilmente con la posizione delle piazzole di sbarco/imbarco dei turisti. In questo modo in estate si potrà compensare la calura estiva rendendo più confortevole per gli utenti la fruizione del Terminal, riducendo il ricorso a sistemi di condizionamento nei locali confinati.

**STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

**Fase di progetto e cantierizzazione:**

Non sono previsti impatti di alcun tipo dalla fase di cantiere su beni del patrimonio culturale.

**Compensazioni fase di cantiere:** Non si prevedono azioni di mitigazione.

**Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Terminal non avrà ripercussioni dirette sui beni culturali, ma sarà una struttura funzionale alla valorizzazione del patrimonio storico, artistico, culturale della città di Lucca. L'installazione di cartelli informativi, e di raccoglitori per depliant, saranno promotori per la valorizzazione della città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Non si prevedono azioni di mitigazione.

**ASPETTI SOCIALI**

**Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA “I lavoratori stranieri nel settore edile” Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto potenzialmente rilevante riguarda la sicurezza dei lavoratori nei cantieri, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore



delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

#### **Fase di Esercizio:**

L'effetto atteso dopo la realizzazione del Terminal sarà quello di aver reso più sicuro un parcheggio attualmente incustodito e soggetto ad atti di vandalismo. L'afflusso di turisti e il potenziamento dell'illuminazione notturna agiranno da presidio per la prevenzione di atti di microcriminalità.

La piena fruibilità della struttura e dei percorsi garantirà a tutti, giovani e adulti, anziani e portatori di handicap, famiglie e comitive, di accedere ai locali in sicurezza. Gli effetti sulla dimensione sociale dunque potranno essere positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

### **ASPETTI ECONOMICI**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

#### **Fase di Esercizio:**

Nel Terminal dei bus turistici sarà collocato un punto informativo con le principali informazioni sui luoghi di soggiorno, ristorazione, punti di interesse quali musei ed ubicazione delle opere d'arte di Lucca. Tutto ciò avrà riflessi economici positivi, poiché consentirà una forte pubblicizzazione e promozione delle attività economiche della città, con importanti ricadute da un punto di vista economico. Il Terminal sarà dunque funzionale alla promozione della città nel suo complesso, e agirà da principale vettore per l'arrivo dei turisti in città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati alla



realizzazione del Terminal saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non avrà particolari effetti sulla vegetazione, purché durante la realizzazione del Terminal si abbia cura di mantenere e preservare la vegetazione esistente.

**Compensazioni fase di cantiere:** Qualora dovessero essere messe a dimora nuove piante, si suggerisce la scelta di specie arboree autoctone, in modo da salvaguardare la biodiversità e ridurre al minimo gli oneri di gestione del verde in termini di necessità di manutenzione ed irrigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti attesi su questa matrice saranno positivi, purché venga svolta la regolare manutenzione del verde e la regolare irrigazione, soprattutto nel periodo estivo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono positive, non sono necessarie pertanto particolari azioni di mitigazione.

## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché si tratta di un Terminal per autobus turistici, risulta particolarmente difficile immaginare la conversione di questi spazi. Si può pensare alla sua conversione a parcheggio, in tal caso si avrebbero effetti nulli per la maggior parte delle matrici ambientali; di contro se le aree venissero convertite a giardini potremmo avere effetti molto positivi su altre matrici. Poiché c'è una estrema variabilità di destinazione, non possiamo esprimere valutazioni oggettive sugli effetti attesi da una eventuale conversione di queste aree.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dalla conversione del Terminal. Se saranno necessarie opere di adeguamento le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

## **2.5 CENTRO ACCOGLIENZA TURISTICA EX-CAVALLERIZZA**

Il nuovo Centro di accoglienza turistica sarà allestito all'interno dell'"ex Cavallerizza", attualmente in disuso. Il restauro dell'edificio consentirà di restituire alla città uno spazio coperto destinato ad accogliere il flusso di visitatori in arrivo da Porta S. Donato, offrendo loro un valido punto di "approdo" all'interno del centro storico, oltre che a fornire un luogo ottimale per mostre ed esposizioni.

L'edificio, a pianta rettangolare di 1300 mq ed un'altezza di 7,50 m, non ha subito modificazioni nel corso degli anni. Il progetto prevede il trattamento conservativo ed il ripristino, dove necessario, delle opere murarie e delle finiture superficiali, oltre ai serramenti. All'interno della struttura saranno inseriti pannelli orientativi per i visitatori, e sarà dotata di rete wireless.



## **SUOLO:**

### **1) Rifiuti**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione del Centro accoglienza turistica avrà ripercussioni moderate sulla produzione di rifiuti: sebbene la tipologia di rifiuti prodotta nei cantieri sia prevalentemente di tipo speciale, a causa della dimensione ridotta del cantiere gli impatti non saranno molto rilevanti.

Tra i rifiuti speciali prodotti potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, “Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica”, dove possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

#### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Centro accoglienza turistica, una volta completato, produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti urbani o assimilati agli urbani. Tra questi potremo trovare grandi quantitativi di carta, lattine, plastica. Si ritiene che non verranno prodotti rifiuti speciali. Gli effetti attesi sulla matrice risulteranno potenzialmente negativi se non compensati adeguatamente.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda la gestione dei rifiuti della struttura. Da questo punto di vista occorrerà che il Comune, nell'assegnazione dei locali, utilizzi criteri di premiabilità per i soggetti gestori che garantiscono di effettuare la raccolta differenziata dei rifiuti.

### **2) Occupazione suolo urbano**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**



L'edificio della ex-Cavallerizza che ospiterà il Centro accoglienza turistica è al momento inutilizzato, ed è inserito in un'area a verde pubblico non attrezzato in prossimità delle mura. Il progetto, attraverso la creazione di percorsi pedonali, provvederà a collegare la struttura con la viabilità pedonale permettendone la fruibilità, migliorando il livello di godimento del bene.

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché gli impatti per questa matrice sono positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

La sistemazione della ex-Cavallerizza permetterà di organizzare meglio i collegamenti pedonali sia con le mura che con le porte di accesso alla città, per indirizzare i turisti verso il centro storico. L'edificio resterà immerso nel verde urbano, ma ne migliorerà di fatto la qualità e la fruibilità.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non sono necessarie dunque azioni di mitigazione.

## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti negativi sulla qualità dell'aria, data la dimensione del cantiere questi saranno di lieve entità.

Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, macinatura, getto, deposizione) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi.

Data la ridotta dimensione del cantiere non si reputano particolarmente rilevanti gli effetti sulla qualità dell'aria. Andranno tuttavia valutati gli effetti cumulativi con le emissioni da

traffico veicolare, poiché il Centro accoglienza turistica si trova in prossimità di una area a denso traffico veicolare: vi è un terminal per autobus, finché questo non sarà spostato come previsto dal PIUSS si potranno avere fenomeni di sovrapposizione degli effetti.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante la ridotta dimensione del cantiere e i ridotti effetti sulla qualità dell'aria, è possibile agire alla fonte sulle emissioni prodotte in cantiere, attraverso l'adozione di "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera.

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento la qualità dell'aria, Lucca presenta delle



criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci. Il restauro della ex-Cavallerizza non avrà riflessi diretti sulle emissioni da traffico veicolare perché l'edificio resterà collocato dentro la ZTL, con accesso solo pedonale. Il maggior numero di turisti in arrivo a Lucca dovuto alla dotazione di servizi e la maggiore capacità attrattiva costituita dall'insieme dei progetti del PIUSS procureranno un aggravio del livello di traffico in prossimità delle mura e del Terminal bus turistici. Gli effetti attesi saranno dunque di tipo indotto e potenzialmente negativi sulla qualità dell'aria.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dal maggiore afflusso di turisti e quindi di mezzi saranno potenzialmente negativi. Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa, poiché a nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia. Si ritiene pertanto che solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale possa affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

## 2) Rumore

### Fase di progetto e cantierizzazione:

Il livello di traffico indotto dalla presenza del cantiere inciderà scarsamente sul livello di rumorosità della zona. Questo perché il cantiere, che di per sé costituisce fonte di rumore, ha una dimensione ridotta e richiederà il flusso di un numero esiguo di mezzi pesanti.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'installazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante gli impatti sulla matrice rumore siano poco rilevanti, riportiamo di seguito alcune misure che possono comunque essere adottate per mantenere al minimo le emissioni acustiche legate alla cantieristica.

Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 17. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**

**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito. La limitazione della velocità dei mezzi pesanti è un'ulteriore mezzo per la riduzione delle emissioni sonore.

### **Fase di Esercizio:**

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. Il restauro della ex-Cavallerizza non avrà riflessi diretti sulle emissioni sonore da traffico veicolare perché l'edificio resterà collocato dentro la ZTL, con accesso pedonale. Il maggior numero di turisti in arrivo a Lucca dovuto alla dotazione di servizi e la maggiore capacità attrattiva costituita dall'insieme dei progetti del PIUSS procureranno un aggravio del livello di traffico in prossimità delle mura e del Terminal bus turistici. Gli effetti attesi saranno dunque di tipo indotto e potenzialmente negativi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Come si è visto la riqualificazione della ex-Cavallerizza migliorerà il clima acustico entro le mura, mentre all'esterno di esse, nei viali di circoscrizione ed al Terminal dei bus turistici si potranno avere effetti potenzialmente negativi legato al maggior afflusso di turisti. A nostro avviso non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa. Questo perché occorrerà studiare il problema con rilevazioni sul campo per valutare l'effettiva entità e localizzazione delle situazioni di rumorosità che si verranno a creare. Solo attraverso la costruzione di un quadro conoscitivo approfondito, aggiornando il Piano di Riqualificazione Acustica e la redazione del Piano della Mobilità, sarà possibile coordinare gli interventi da mettere in atto per ridurre, mitigare o compensare le criticità emerse.

## **ACQUA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. La dimensione ridotta del cantiere non richiederà consumi elevati di acqua.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** Come si è visto, questo tipo di cantiere non avrà riflessi particolarmente rilevanti legati ai consumi idrici. Per mantenere comunque minimi i consumi si suggerisce di affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Centro accoglienza turistica avrà effetti marginali sulla risorsa idrica. Il forte afflusso di turisti potrà portare ad un elevato utilizzo dei servizi igienici, con conseguente innalzamento del prelievo idrico e del carico inviato alle fognature, che potrebbero essere mantenuti bassi attraverso l'impiego di adeguate misure di compensazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'edificio una volta che questo è entrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili, per usi irrigui (per la vegetazione eventualmente presente nell'immediato intorno dell'edificio), e per l'alimentazione degli scarichi dei wc.

Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata, all'occorrenza può essere debatterizzata a seconda dell'uso che se ne vuole fare, e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989- 1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance).



I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere, nella fase di cantiere, le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Centro accoglienza turistica non porterà modificazioni sostanziali sul clima. La realizzazione di verde urbano ha una funzione mitigativa sul clima, mentre grandi superfici asfaltate impediscono gli scambi termoisometrici tra terreno e aria, contribuendo a costituire la città come "l'isola di calore" di giorno, e l'"isola fredda" di notte. Poiché le opere riguarderanno l'edificio ed una piccolissima fascia perimetrale, non si prevedono modificazioni allo stato attuale, né in positivo né in negativo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per migliorare in parte il microclima delle aree urbane, e mitigare soprattutto gli effetti della calura estiva, si suggerisce, se possibile, di incrementare la piantumazione di alberi a foglia caduca, isolati o in filari opportunamente distanziati, in modo da mantenere in ombra l'edificio in estate e al sole in inverno. In questo modo in estate si potrà compensare la calura estiva rendendo più confortevole per gli utenti la fruizione del Centro, riducendo il ricorso a sistemi di condizionamento nei locali confinanti.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto avrà effetti positivi poiché consentirà il recupero di un immobile vincolato. La fase di cantiere si costituirà semplicemente veicolo di questa trasformazione.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

L'edificio della Cavallerizza, attualmente in disuso, è stato realizzato nel 1876 come maneggio coperto a servizio del "prato del Marchese". Questa operazione avrà effetti positivi, sia diretti che indiretti sul patrimonio storico della città.

Da un lato consentirà il restauro ed il recupero funzionale dell'edificio, con notevoli vantaggi per la qualità del patrimonio storico artistico della città che andrà così ad arricchirsi. Questo intervento avrà inoltre il pregio di impedire l'ulteriore degrado dell'immobile, prevenendo la perdita della struttura.

Un aspetto importante riguarda anche la possibilità di sfruttare la struttura per mostre ed



esposizioni temporanee, per incontri ed attività di varia natura. L'edificio si costituirà così come occasione di scambi culturali, non solo per i turisti ma per la cittadinanza intera. Un vantaggio è costituito dal fatto che la struttura potrà essere sfruttata come spazio di supporto per le manifestazioni organizzate all'esterno.

Non solo, attraverso l'installazione di cartelli informativi, raccoglitori per depliant, informazioni turistiche, la Cavallerizza acquisterà il ruolo di promotore delle bellezze storico/artistiche e culturali della città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto potenzialmente rilevante riguarda la sicurezza dei lavoratori nei cantieri, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

### **Fase di Esercizio:**

L'effetto atteso dopo la realizzazione del Centro accoglienza turistica sarà quello di aver reso più sicura un'area a verde scarsamente illuminata di notte. L'afflusso di persone e il potenziamento dell'illuminazione notturna agiranno da presidio per la prevenzione di atti di microcriminalità.

La piena fruibilità della struttura e dei percorsi garantirà a tutti, giovani e adulti, anziani e portatori di handicap, famiglie e comitive, di accedere ai locali in sicurezza.



Un aspetto importante riguarda anche la possibilità di sfruttare la struttura per mostre ed esposizioni temporanee, per incontri ed attività di varia natura. Costituirà occasione di scambi sociali e culturali, non solo per i turisti ma per la cittadinanza intera. Gli effetti sulla dimensione sociale dunque potranno essere positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni. Il cantiere quindi, anche se di piccole dimensioni, contribuirà insieme agli altri ad animare l'economia legata al settore delle costruzioni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Nel Centro accoglienza turistica sarà collocato un punto informativo con le principali informazioni sui luoghi di soggiorno, ristorazione, punti di interesse quali musei ed ubicazione delle opere d'arte di Lucca. Tutto ciò avrà riflessi economici positivi, poiché consentirà una forte pubblicizzazione e promozione delle attività economiche della città, con importanti ricadute per il settore turistico/ricettivo. Il Centro accoglienza turistica sarà dunque funzionale alla promozione della città nel suo complesso, e agirà da principale vettore per l'arrivo dei turisti in città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati alla realizzazione del Centro accoglienza turistica saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non avrà particolari effetti sulla vegetazione, purché durante la realizzazione del Centro accoglienza turistica si abbia cura di mantenere e preservare la vegetazione esistente intorno ad essa.

**Compensazioni fase di cantiere:** Qualora dovessero essere messe a dimora nuove piante, si suggerisce la scelta di specie arboree autoctone, in modo da salvaguardare la biodiversità e ridurre al minimo gli oneri di gestione del verde in termini di necessità di manutenzione ed irrigazione.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione dell'intervento non avrà riflessi sulla matrice in oggetto.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono nulle non si prevedono azioni di mitigazione.



## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Il Centro accoglienza turistica consiste fundamentalmente in un grande spazio vuoto coperto dotato di servizi. Per la sua forma e natura, si può considerare una struttura polifunzionale, che è possibile adattare ad ospitare nuove funzioni al variare delle esigenze della comunità locale.

Gli effetti attesi sulle matrici ambientali legate ad una sua possibile conversione non potranno che essere positivi, perché non richiederanno né particolari lavori edili né interventi snaturanti la struttura. Solo la perdita dell'edificio potrebbe avere effetti negativi sul patrimonio storico artistico.

Da un punto di vista sociale, la versatilità della struttura è un elemento positivo poiché le permette di adattarsi alle mutate esigenze della comunità locale.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Gli effetti attesi per la conversione delle strutture saranno positivi, non saranno necessarie misure di compensazione.

### **2.6 CENTRO CONGRESSI**

Il progetto prevede il potenziamento degli spazi congressuali già presenti nel complesso di San Romano all'interno degli edifici della ex-Caserma Lorenzini. A tale proposito il progetto si articola attraverso la realizzazione di coperture trasparenti removibili (non fisse) nelle due corti interne dell'ex-Caserma, attualmente utilizzate a parcheggio. La prima corte, la più piccola, diventerà il foyer del nuovo polo congressuale che attualmente è caratterizzato da una capienza di 400 persone nella chiesa sconsacrata di San Romano. La seconda corte invece sarà il cuore del centro congressi che, una volta coperta, sarà in grado di ospitare 1000 persone e potrà essere utilizzata per convegni, mostre, concerti, grandi eventi, servizi catering, etc...

Negli ambienti al piano terra, attualmente non utilizzati, saranno organizzate sale stampa, depositi, uffici, sale video, e tutti gli spazi necessari per far funzionare la macchina congressuale. Le corti verranno chiuse con coperture trasparenti realizzate con struttura metallica a maglia triangolare tridimensionale a geometria variabile e integralmente tamponate con materiale plastico ETFE.

## **SUOLO:**

### **1) Rifiuti**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione del nuovo Centro congressi avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. I locali che verranno destinati ad accoglierlo sono in parte inutilizzati, ed in parte già occupati dall'attuale sala congressuale di San Romano. Nei locali inutilizzati occorrerà fare una verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto (tettoie, serbatoi, canalizzazioni di scarico).

Il cantiere nella sua piena attività produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. Potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla

Categoria CER 12, “Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica”, ed alla Categoria CER 13 “Oli esauriti e e residui di combustibili liquidi”. In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, olii sintetici per motori, carburanti, petrolio.

Potranno essere individuati in cantiere altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, le mattonelle e le ceramiche, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

#### **Fase di Esercizio:**

A fine lavori la dimensione totale del Centro congressi sarà ragguardevole, e così pure il numero di utenti. Si può prevedere la produzione di notevoli quantitativi di rifiuti urbani e assimilati agli urbani in occasione delle manifestazioni, mentre saranno di ridotta quantità quelli legati alla presenza di uffici. La tipologia di rifiuti prodotta sarà costituita dunque per la maggior parte da carta, lattine, plastica e vetro, e secondariamente da cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, RAEE giunti a fine ciclo vita. Si ritiene pertanto che gli effetti attesi sulla produzione di rifiuti, anche se saltuariamente, potranno risultare potenzialmente negativi, se non compensati adeguatamente.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda la gestione dei rifiuti della struttura. Poiché i locali sono di proprietà del Comune di Lucca, sarà necessario che nelle procedure di assegnazione dei locali vengano seguiti criteri di premiabilità per i soggetti gestori che adotteranno la raccolta differenziata all'interno dei locali.

Un utile ausilio al contenimento dei rifiuti potrebbe consistere nello scegliere, per i materiali di consumo, materiali biologici od ecocompatibili, in modo da poter incrementare la quantità di rifiuti differenziabili, e, compatibilmente con la specificità dell'attività, evitare l'utilizzo di prodotti monouso preferendo prodotti che possono essere utilizzati più volte. L'utilizzo di prodotti biologici e/o ecologici certificati può avere inoltre



riflessi positivi sul piano della salute umana.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Durante la fase di cantiere è inevitabile che nascano dei disagi nel centro storico per tutta la loro durata. Ciò è legato principalmente al fatto che attualmente molte delle aree urbane contenute nel PIUSS sono destinate a parcheggio, come pure parte del cortile della ex-Caserma Lorenzini dove andrà a collocarsi il nuovo Centro Congressi. L'installazione di cantiere andrà a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza.

**Compensazioni fase di cantiere:** Finché non sarà completato il parcheggio fuori dalle mura, capace di sopperire alla necessità di posti auto per l'accesso al centro storico, si suggerisce di installare i cantieri nelle aree strettamente necessarie, lasciando i lavori di sistemazione dei cortili esterni per ultimi. In questo modo sarà possibile mantenere una parte dei parcheggi in funzione durante i lavori, riducendo al minimo il disagio per la cittadinanza.

### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, poiché nei cortili interni della ex-Caserma Lorenzini verrà realizzato l'ampliamento del centro congressuale di San Romano, restituendo le corti alla piena fruibilità da parte della comunità locale. Non solo, dopo la risistemazione dell'intera area del PIUSS, questa resterà inclusa dentro l'area della ZTL e diventerà area pedonale a tutti gli effetti.

Le strutture di copertura da realizzare nei cortili della ex-Caserma Lorenzini infatti saranno removibili, per cui se prima erano destinati a parcheggio, quindi con una scarsa qualità urbana, torneranno ad essere fruibili come piazze urbane, tornando ad essere centri di aggregazione sociale e crocevia per la circolazione pedonale.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, per cui non si ritiene necessario attuare politiche di mitigazione.

## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa



movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi o nei processi chimici (di indurimento) nei cantieri vengono tra l'altro sprigionate sostanze solventi (soprattutto durante le azioni di rivestimento, incollaggio, la messa in opera di schiume, la pittura o spruzzatura di superfici).

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza e le sistemazioni urbane) concentrati nella stessa area urbana, si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.

**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione delle polveri lungo la tratta con nastri trasportatori all'aperto coperti: incapsulamento dei punti di trasferimento;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità



entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera. Per le saldature dei metalli i posti di lavoro di saldatura vanno possibilmente attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, filtrato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).

Per i processi di lavoro chimici si consiglia di utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.

Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Uno strumento importante per contrastare l'effetto cumulativo legato alla presenza di più cantieri può essere legato alla iniziativa di molti Enti Locali, che hanno iniziato a adoperarsi al fine di valutare la quantità di emissioni derivanti dalle attività gestite nel proprio territorio ed a mettere in atto strumenti di compensazione, come la piantumazione di nuovi alberi e la riforestazione.

A questo proposito infatti è stato siglato un Protocollo di Intesa tra l'Unione delle



Province d'Italia (UPI) e RINA Spa al fine di trasformare una criticità in risorsa. Grazie a tale Protocollo, le Province potranno adottare un registro dei crediti di emissione originati, i quali saranno negoziabili con il competente registro italiano, in linea con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto.

Le azioni da attuare saranno in primo luogo il calcolo della carbon footprint del PIUSS, ed in seguito la successiva compensazione di tali emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified Emission Reduction).

Il calcolo della cosiddetta carbon footprint (letteralmente “misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di diossido di carbonio”) consisterà nel calcolo delle emissioni atmosferiche di cui saranno responsabili i lavori necessari alla realizzazione del PIUSS.

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento, la qualità dell'aria a Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e, nel centro storico, alla circolazione delle merci.

Data la temporaneità dell'attività congressuale, si può presumere che il nuovo Centro congressi veda in effetti aumentare in modo considerevole il numero di utenti (da 400 a più di 1400), ma al tempo stesso saranno concentrati nei giorni in cui sono organizzati i convegni. Si può supporre che il nuovo Centro congressi potrà incidere sulla qualità dell'aria a causa del traffico veicolare indotto in modo saltuario. Possiamo ragionevolmente pensare che questo flusso veicolare indotto dalla presenza del Centro congressi incida principalmente sul traffico veicolare in transito sui viali di circonvallazione delle mura (dove sono già stati riscontrati problemi di emissioni in atmosfera da traffico sui PM10) e non su quello del centro storico.

Un altro aspetto da non sottovalutare riguarda la possibilità di contemporaneità di più manifestazioni organizzate nell'area riqualificata PIUSS. In questo caso il flusso di visitatori aumenterebbe proporzionalmente andando ad incidere anch'esso sui livelli di traffico veicolare.

Le considerazioni sopra espresse ci portano a valutare gli effetti sulla qualità dell'aria legati alla presenza del nuovo Centro congressi ed al traffico veicolare indotto potenzialmente negativi per le aree prossime ai viali di circonvallazione delle mura, mentre saranno positivi per il centro storico perché svuotato dal traffico veicolare legato alla presenza dei parcheggi.

Come abbiamo visto nella descrizione delle criticità della qualità dell'aria nel centro storico una parte considerevole è costituita dalle emissioni da traffico veicolare legato al trasporto delle merci all'interno delle cerchia murarie. L'effetto cumulativo delle attività ubicate nel centro storico portano effetti non trascurabili sulla qualità dell'aria. Gli effetti derivanti dall'insediamento di nuove funzioni previste dal PIUSS vi andranno pertanto ad incidere.

Un aspetto da non sottovalutare riguarda la qualità dell'aria indoor all'interno degli ambienti costruiti. Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi. Le principali fonti di inquinamento indoor sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione, gli arredi e i sistemi di trattamento dell'aria. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione, i prodotti antiparassitari,



le colle, gli adesivi e i solventi. Non va sottovalutata la presenza di residui di amianto utilizzato in passato per la coibentazione e materiali da costruzione che può essere ancor oggi rilasciato negli ambienti indoor. Sostanze nocive possono essere rilasciate da collanti o solventi utilizzati per la messa in opera delle moquettes e di altri rivestimenti, come pure dai rivestimenti dei mobili. Anche le stampanti, i plotter e le fotocopiatrici presenti negli uffici possono determinare emissioni di sostanze inquinanti.

I sistemi di ventilazione e condizionamento garantiscono se efficienti il ricambio dell'aria, ma in caso di malfunzionamento possono essi stessi costituire un'importante veicolo di penetrazione di inquinanti provenienti dall'esterno. Inoltre, se le condotte e i filtri non sono sottoposti ad una periodica pulizia, possono favorire lo sviluppo e la diffusione di muffe, batteri ed altri microrganismi capaci di causare disturbi alle vie respiratorie.

Un'ulteriore fonte di inquinamento potenziale riguarderà l'impianto di riscaldamento dei locali: qualunque tipo di generatore di calore venga installato questo contribuirà infatti ad immettere in atmosfera i prodotti derivanti dalla combustione, con particolare riferimento agli NOx ed al CO prodotto dalle sorgenti diffuse che già presentano livelli di emissione ritenuti alti. Riguardo a questo tipo di impatti, trattandosi di un complesso ampio, è stato progettato un impianto di teleriscaldamento trigenerativo per la produzione di calore, raffrescamento estivo ed energia elettrica. La concentrazione della produzione in un unico generatore di calore consente in primo luogo una diminuzione della manutenzione degli impianti, con una conseguente maggiore efficienza, un risparmio di energia primaria consumata ed una forte diminuzione delle emissioni in atmosfera. Secondo una stima per difetto riportata nello studio preliminare di fattibilità dell'impianto, questo permetterà di ridurre le emissioni di gas alteranti di 5000 di CO<sub>2</sub> eq/anno.

Per questo motivo si ritiene che il progetto impiantistico vada incontro alle esigenze di mantenimento ad un basso livello delle emissioni in atmosfera e che costituisca un punto di forza del progetto PIUSS, un progetto modello per l'intera amministrazione comunale che sarà in grado di dare una risposta concreta alle esigenze di sostenibilità del PIUSS.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dal maggiore afflusso di utenti saranno, sebbene saltuari e temporanei, potenzialmente negativi per l'area dei viali di circoscrizione, mentre saranno sostanzialmente positivi per il centro storico.

Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa, poiché a nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia. Si ritiene pertanto che solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale possa affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

Riguardo agli effetti legati all'approvvigionamento di merci e materiali in centro storico si suggerisce di far appoggiare le attività che si insedieranno nelle aree progettate dal PIUSS al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM. Questo centro servirà il centro storico di Lucca e costituirà un punto attrezzato di carico/scarico (*transit-point*) nel quale le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi "leggeri" ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato sfruttamento della capacità di carico dei vettori riduce il numero di autocarri che penetrano in città con effetti rilevanti sulle emissioni in atmosfera e sul rumore.

In relazione all'inquinamento indoor è possibile intervenire con scelte progettuali



adeguate, attraverso l'impiego di materiali ecologici e biocompatibili certificati e garantiti che non rilascino sostanze dannose nel tempo. Collanti resine e vernici, ma anche materiali di rivestimento e lo stesso mobilio dovranno essere scelti tra la gamma di prodotti ecologici e/o biocompatibili, in questo modo verrà garantita la salute degli utenti e la riciclabilità dei materiali a fine ciclo vita.

## 2) Rumore

### Fase di progetto e cantierizzazione:

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. In particolare esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo sono oggetto di interventi di riqualificazione.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie e ad oggi è interessata da una serie di parcheggi.

E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi e della Ex-Caserma Lorenzini. La riduzione dei parcheggi in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando positivamente sull'inquinamento acustico. Di contro il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perché si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo tipo di impatto sul quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in prossimità delle mura.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame, ma anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB



**Figura 18. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

Per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

Al fine di meglio valutare il clima acustico che si verrà a creare con l'apertura contemporanea di più cantieri di grandi dimensioni potrebbe essere utile posizionare un punto di monitoraggio dell'inquinamento acustico, in modo da avere misurazioni reali su cui basare eventuali interventi di mitigazione degli effetti.

**Fase di Esercizio:**

L'intervento permetterà di eliminare il traffico veicolare in entrata al centro storico, verrà così ridotto l'inquinamento acustico in prossimità della ex-Caserma Lorenzini. Di contro, il traffico veicolare che prima entrava nel centro storico, che aumenterà in occasione delle manifestazioni organizzate dal Centro congressi, si fermerà al parcheggio a Porta Sant'Anna, andando ad aggravare le criticità emerse sui viali di Circonvallazione delle mura.

Dobbiamo evidenziare il fatto che il Centro Congressi resterà incluso in zona a traffico limitato, pertanto l'inquinamento acustico da flusso veicolare sarà di fatto estremamente limitato, circoscritto al traffico per la circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale. Per queste considerazioni si ritiene che l'inserimento del Centro congressi nel centro storico abbia effetti sostanzialmente positivi dal punto di vista acustico, mentre si verrà a creare un elemento di attenzione nelle aree legate ai viali di circonvallazione sul quale gli effetti saranno potenzialmente negativi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per l'approvvigionamento delle merci necessarie al



funzionamento del Centro congressi si suggerisce l'adozione, da parte dell'amministrazione pubblica, di politiche di incentivazione all'utilizzo del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM come base logistica per lo smistamento delle merci con mezzi ecologici all'interno del centro storico, riducendo alla base l'ingresso di mezzi inquinanti dal punto di vista acustico.

Per quanto riguarda invece i possibili effetti negativi in prossimità dei viali di circoscrizione non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa. Questo perché a nostro avviso occorrerà studiare il problema con rilevazioni sul campo per valutare l'effettiva entità e localizzazione delle situazioni di rumorosità che si verranno a creare. Solo attraverso la costruzione di un quadro conoscitivo approfondito è possibile studiare e mettere in atto le soluzioni più idonee per ridurre, mitigare o compensare le criticità emerse. La redazione del Piano della Mobilità e l'aggiornamento del Piano Comunale di Riqualificazione Acustica potranno costituire ottimi strumenti per l'amministrazione comunale per la gestione ottimale della criticità emersa.

## **ACQUA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il cantiere, per le lavorazioni che vi avvengono, è un tipo di attività che necessita di elevati consumi idrici poiché molte lavorazioni che avvengono al suo interno richiedono l'apporto di acqua (si pensi per esempio alla stessa produzione di cemento oppure al bagno dei materiali prima della loro messa in opera).

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete idrica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'azione più importante per ridurre i consumi idrici in cantiere consiste nell'affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi, per esempio utilizzando sistemi costruttivi a secco quando possibile.

L'utilizzo di sistemi costruttivi stratificati a secco ha molteplici vantaggi, da una parte riduce la necessità di apporto di acqua nel processo costruttivo, dall'altro ottimizza la possibilità di riciclaggio e recupero dei materiali in fase di dismissione dell'edificio, garantendo, tuttavia, la necessaria massa termica per l'isolamento termico dell'edificio.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti della realizzazione del Centro congressi sulle risorse idriche è legato ai consumi civili di acqua potabile in occasione delle manifestazioni. In genere solo una minima parte

del fabbisogno idrico è destinato ad un diretto contatto con la persona e con il cibo, mentre la maggior parte viene utilizzata per operazioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile, si pensi alla ricarica degli apparecchi sanitari oppure alla pulizia dei locali. In questo senso, con interventi adeguati, è possibile minimizzare i consumi e raggiungere risparmi anche fino al 50%.

Il Centro congressi, occasionalmente, incide inoltre sulla produzione dei reflui, aumentando il carico dei reflui recepito dalle fognature che arriva al sistema di depurazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'edificio una volta che questo è entrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili e per l'alimentazione degli scarichi dei wc, in questo caso potrebbe costituire la riserva d'acqua per l'impianto antincendio.

Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata, all'occorrenza può essere debatterizzata a seconda dell'uso che se ne vuole fare, e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma



tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989- 1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance).

I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione del Centro avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

La riqualificazione dei cortili come aree congressuali non porterà modificazioni sul clima. La realizzazione di verde urbano ha una funzione mitigativa sul clima, mentre grandi superfici asfaltate impediscono gli scambi termometrici tra terreno e aria, contribuendo a costituire la città come "l'isola di calore" di giorno, e l'"isola fredda" di notte. Poiché le aree attualmente sono già asfaltate e non permeabili, non si prevedono modificazioni allo stato attuale, né in positivo né in negativo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progettazione sta influenzando in modo positivo sulla prospettiva di recupero di beni immobili inutilizzati o sottoutilizzati ubicati nel pieno centro di Lucca. Con l'ampliamento del Centro congressi verranno recuperati i cortili dell'ex-Caserma Lorenzini, ampliando l'offerta dei servizi offerti dal Comune di Lucca. L'immobile che ospiterà il Centro congressi è un immobile vincolato dal punto di vista storico artistico, per cui il progetto ed i lavori di restauro e recupero funzionale dell'immobile porteranno beneficio al decoro ed all'immagine della città, migliorandone non solo l'aspetto e la fruibilità da parte della cittadinanza, ma costituiranno un nuovo polo di attrazione turistica e culturale per la città.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'obiettivo primario delle politiche territoriali ed urbanistiche regionali e locali, recepito dal PIUSS, è lo sviluppo sostenibile della città e del territorio, per questo occorre che il progetto sia capace di interpretare a pieno questa esigenza. Da questo punto di vista la fase progettuale è intervenuta in modo positivo, utilizzando criteri costruttivi che si rifanno all'architettura bioclimatica ed alla bioedilizia. La fase di progettazione infatti inciderà in modo positivo sull'ambiente urbano in cui è calato il progetto, permettendo il contenimento dei consumi energetici per il riscaldamento



e raffrescamento estivo degli edifici attraverso la scelta oculata dei materiali (materiali ecologici certificati), attraverso l'uso di fonti rinnovabili (inserimento di rete di teleriscaldamento trigenerativa con produzione di energia elettrica e copertura ETFE), ed il risparmio idrico.

L'intervento di restauro filologico e di riqualificazione di due edifici storici, che fanno parte del bagaglio storico e culturale della città, consentiranno di raggiungere la massima integrazione architettonica nel contesto urbano della città.

### **Fase di Esercizio:**

L'ampliamento del Centro congressi attuale consentirà di recuperare non solo i cortili della ex-Caserma Lorenzini ma anche molti locali inutilizzati al piano terra del complesso di San Romano. Questo avrà ricadute estremamente positive per il recupero del patrimonio storico artistico della città di Lucca, visto che l'immobile è vincolato dalla Soprintendenza. I lavori inoltre permetteranno di frenare il degrado a cui sono sottoposti i locali, garantendone così nel tempo la manutenzione, attraverso la loro rifunzionalizzazione.

Gli interventi effettuati sull'edificio vincolato inoltre saranno migliorativi, nel senso che saneranno una condizione di degrado del patrimonio artistico e culturale del centro storico.

Gli interventi necessari per l'adeguamento funzionale saranno reversibili, e ciò garantirà il mantenimento del carattere storico artistico dell'edificio, testimonianza del passato.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli interventi sono tesi al restauro e recupero dell'immobile vincolato in cattivo stato di conservazione, restituendolo di fatto alle sue condizioni originali, non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di manutenzione in modo da conservare la struttura nel tempo.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la fase di cantierizzazione, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi dovuta alla compresenza di più cantieri in contemporanea sullo stesso stabile.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la



regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.

### **Fase di Esercizio:**

Il recupero dei locali della ex Caserma Lorenzini permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante del centro storico. Al posto di edifici parzialmente dismessi ed invasi dalle auto infatti sorgeranno nuovi spazi che andranno ad incrementare il livello qualitativo dei servizi offerti di cui potrà godere l'intera collettività, nonché il livello di accessibilità degli stessi.

Il Centro congressi costituirà un potenziamento delle risorse culturali attuali, che potrà servire anche le attività previste dalle altre operazioni del PIUSS, diventando punto di confronto, comunicazione e diffusione per i settori della grafica, delle arti e dello spettacolo, dell'alta formazione.

Il Centro congressi inoltre si proporrà alla città come luogo di socializzazione, apprendimento, svago e crescita civica e culturale, offrendo spazi e servizi aperti all'intera cittadinanza.

Gli effetti derivanti dall'ampliamento del Centro congressi sulla dimensione sociale dunque non potranno che essere positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione del Centro congressi avrà solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, per incidere in modo ancora più positivo sull'ambiente sarebbe preferibile scegliere prodotti da costruzione ecologici, che riducano alla fonte i consumi energetici per la produzione, che impieghino materiali possibilmente riciclabili o biocompatibili.



**Fase di Esercizio:**

L'insediamento del Centro congressi avrà come primo riflesso il potenziamento dei posti di lavoro direttamente impiegati, e grazie al forte potere di attrazione sarà in grado di aumentare i flussi di utenti sostenendo e incrementando indirettamente le attività commerciali del centro storico, contribuendo a migliorare indirettamente il livello di occupazione nel settore del commercio e ricettivo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati all'ampliamento del Centro congressi saranno positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

**FLORA E FAUNA****Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non inciderà in alcun modo sulla flora, poiché si tratta di un restauro e riqualificazione funzionale di un edificio storico e dei cortili interni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti attesi per la fase di cantiere sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

**Fase di Esercizio:**

L'ampliamento del Centro congressi non avrà alcun tipo di riflesso sulla dotazione di verde urbano.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

**FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Il Centro congressi consiste fondamentalmente in un grande contenitore dotato di servizi. Per la sua forma e natura, si può considerare una struttura polifunzionale, che è possibile adattare ad ospitare nuove funzioni al variare delle esigenze della comunità locale.

Gli effetti attesi sulle matrici ambientali legate ad una sua possibile conversione non potranno che essere positivi, perché non richiederanno né particolari lavori edili né interventi snaturanti la struttura. Solo la perdita dell'edificio potrebbe avere effetti negativi sul patrimonio storico artistico.

Da un punto di vista sociale, la versatilità della struttura è un elemento positivo poiché le permette di adattarsi alle mutate esigenze della comunità locale.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dall'insediamento di una nuova attività nei locali del Centro congressi. Se saranno necessarie opere di adeguamento dei locali le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno pertanto quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

Da un punto di vista sociale ed economico si consiglia di insediare un tipo di attività che abbia gli stessi effetti sulle dimensioni sociali ed economiche, producendo molti posti di lavoro o riflessi positivi sull'economia, oppure che sia in grado di rispondere ai bisogni di servizi espresse dalla popolazione.

## 2.7 PIAZZE ATTREZZATE E AREE MERCATALI

L'operazione, volta allo svolgimento di eventi e fiere e alla riqualificazione urbana e ambientale, prevede la creazione di un inedito sistema urbano finalizzata alla creazione di spazi pubblici aperti alla fruizione dei cittadini e dei visitatori. Tutto ciò sarà realizzato mediante la riapertura, nel complesso della ex-Manifattura Tabacchi, dello storico varco della via de' Tabacchi, in modo da ricostituire una sequenza di passaggi aperti e coperti, di slarghi e piazze attraverso e in adiacenza al grande blocco attuale.

L'intervento riguarda la risistemazione dei cortili situati all'interno della ex-Manifattura Tabacchi e piazza della Cittadella, e contempla la realizzazione di una nuova pavimentazione, in parte con asfalto natura ed in parte con materiali lapidei in cui saranno evidenziati gli stalli del mercato, la predisposizione di allacci alla rete idrica ed elettrica, la dotazione di servizi igienici, e la predisposizione di punti di ancoraggio per le tensostrutture di copertura delle aree mercatali. Le piazze saranno inoltre connesse attraverso la realizzazione di reti di trasmissione dati, anche in modalità wireless.

La superficie totale dell'intervento è di circa 18000 mq di "nuove" piazze, per una capienza di oltre 110 stalli di dimensione 6x4,5 m.

### SUOLO:

#### 1) Rifiuti

##### Fase di progetto e cantierizzazione:

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione delle piazze e aree mercatali avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. Le aree che verranno destinate ad accoglierlo sono per la gran parte inutilizzate o attualmente utilizzate a parcheggio e aree di manovra. Nelle aree inutilizzate occorrerà fare una verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto, o possibili serbatoi interrati di servizio alla ex-Manifattura. Trattandosi di un edificio industriale non è escluso infatti che nei piazzali di servizio alla Manifattura venissero interrati serbatoi contenenti combustibili quali gasolio o cherosene necessari all'alimentazione dei macchinari. Se ne venisse accertata la presenza, questo potrebbe risultare un elemento di forte criticità, per il pericolo di sversamenti sul terreno, al quale dover far fronte con opere di bonifica.

Il cantiere nella sua piena attività produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", ed alla Categoria CER 13 "Oli esauriti e residui di combustibili liquidi". In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, oli sintetici per motori, carburanti, petrolio.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 "Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi" e di Categoria 17 "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione". Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele

di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Il primo elemento di attenzione riguarda la possibile presenza di serbatoi interrati. Per eliminare il rischio di possibili sversamenti sarà dunque necessario effettuare una attenta verifica, ed una volta accertata la presenza, avviare la pianificazione di un intervento di bonifica mirato.

Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

#### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione delle piazze attrezzate ad uso mercatale una volta realizzate non produrranno particolari rifiuti, basterà garantirne un sistema di spazzatura e pulizia urbana. Non possiamo dire lo stesso riguardo ai mercati che vi verranno organizzati, poiché in occasione di questi verranno prodotti un volume di rifiuti considerevole di rifiuti urbani o tutt'al più assimilati agli urbani, come carta, lattine, plastica ed imballaggi in genere, si ritiene inoltre che non verranno prodotti rifiuti speciali. Gli effetti attesi sulla matrice risulteranno potenzialmente negativi se non compensati adeguatamente.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda la gestione dei rifiuti nell'area. Da questo punto di vista esiste un Accordo tra il Comune e Sistema Ambiente Spa, che gestisce la raccolta dei rifiuti a Lucca, in cui è ricompresa la raccolta dei rifiuti delle aree speciali mercatali. Sistema Ambiente dunque si occupa essa stessa della raccolta, provvedendo alla loro differenziazione.

## **2) Occupazione suolo urbano**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Durante la fase di cantiere è inevitabile che nascano dei disagi nel centro storico per tutta la loro durata. Ciò è legato principalmente al fatto che le aree interessate dalla realizzazione delle aree mercatali sono in parte inutilizzate, ma in gran parte sono destinate a parcheggio e zone di manovra. L'installazione del cantiere dunque andrà a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza.

**Compensazioni fase di cantiere:** Finché non sarà completato il parcheggio fuori dalle mura, capace di sopperire alla necessità di posti auto per l'accesso al centro storico, si suggerisce di procedere alla cantierizzazione per singoli lotti, in modo da mantenere una parte dei parcheggi in funzione durante i lavori, riducendo al minimo il disagio per la cittadinanza.



### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, poiché verrà recuperato il sistema di corti che oggi in parte è inutilizzato o destinato a parcheggi. Non solo, dopo la risistemazione dell'intera area del PIUSS, questa resterà inclusa dentro l'area della ZTL, diventando aree pedonale a tutti gli effetti. Molte delle piazze prima destinate a parcheggio con una scarsa qualità urbana, torneranno ad essere fruibili come piazze urbane, tornando ad essere centri di aggregazione sociale e crocevia per la circolazione pedonale, oltre a costituire il naturale sfogo per l'utenza in entrata ed in uscita dagli edifici contermini.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non sono necessarie dunque azioni di mitigazione.

### **ARIA:**

#### **1) Qualità dell'aria**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi.

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza) concentrati nella stessa area urbana si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.

**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e “buone pratiche di cantiere”.



Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silos per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi data dalla presenza contemporanea di più cantieri (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.



Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre un singolo punto di stoccaggio dei detriti per tutta l'area interessata dai cantieri ed organizzare un solo servizio di trasporto alla discarica. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

A livello più ampio, recentemente numerosi Enti Locali hanno iniziato a adoperarsi al fine di valutare la quantità di emissioni derivanti dalle attività gestite nel proprio territorio ed a mettere in atto strumenti di compensazione, come la piantumazione di nuovi alberi e la riforestazione. A questo proposito è stato siglato un Protocollo di Intesa tra l'Unione delle Province d'Italia (UPI) e RINA spa al fine di trasformare una criticità in risorsa. Grazie a tale Protocollo, le Province potranno adottare un registro dei crediti di emissione originati, i quali saranno negoziabili con il competente registro italiano, in linea con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto. In pratica, oltre a ridurre emissioni dannose per il clima, le Province potranno generare crediti di emissione, negoziabili con il registro italiano competente, che potranno essere scambiati sulle piattaforme *ad hoc* previste dal Protocollo di Kyoto, generando un circolo virtuoso per l'intero sistema Paese.

A questo proposito è possibile effettuare il calcolo della carbon footprint del PIUSS, per realizzare azioni di compensazione delle emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified Emission Reduction).

Il calcolo della cosiddetta carbon footprint (letteralmente "misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di diossido di carbonio") consisterà nel calcolo delle emissioni atmosferiche di cui saranno responsabili i lavori necessari alla realizzazione del PIUSS.

A livello internazionale, lo standard di riferimento sarà l'International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol redatto nel 2008 dall'International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI - Local Governments for Sustainability) che, a sua volta, si riferisce agli standard dell'Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC).

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento, la qualità dell'aria a Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci.

Attualmente l'area è occupata da parcheggi, è facile pensare che una parte del traffico in transito nell'area esterna alle mura sia dato dalle auto che vanno a parcheggiare nella ex-Manifattura Tabacchi e zone limitrofe. L'organizzazione di fiere e mercati in quest'area attirerà un alto numero di visitatori, che lasceranno l'auto nel nuovo parcheggio interrato. Se all'interno del centro storico la qualità dell'aria avrà un netto miglioramento, all'esterno delle mura la criticità già presente e rilavata dalla stazione di Viale Carducci non sarà risolta, anzi forse sarà aggravata dal maggior numero di utenti attirati dalla riqualificazione delle aree del PIUSS.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dal maggiore afflusso di utenti saranno potenzialmente negativi e affatto trascurabili per l'area esterna alle mura, mentre saranno sostanzialmente positivi per il centro storico.



Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa, poiché a nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia. Si ritiene pertanto che solo attraverso la redazione del Piano della Mobilità l'amministrazione comunale possa affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

## 2) Rumore

### Fase di progetto e cantierizzazione:

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. In particolare esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo sono oggetto di interventi di riqualificazione.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie e ad oggi è interessata da una serie di parcheggi.

E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi e della Ex-Caserma Lorenzini. La riduzione dei parcheggi in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando positivamente sull'inquinamento acustico. Di contro il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perchè si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo tipo di impatto sul quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in prossimità delle mura (mentre per il centro le aree evidenziate come critiche nel PCRA non riguardano l'area interessata dal PIUSS).

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame, ma anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB



**Figura 19. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

Per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria, dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS per almeno tre anni, sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

Al fine di meglio valutare il clima acustico che si verrà a creare con l'apertura contemporanea di più cantieri di grandi dimensioni potrebbe essere utile posizionare un punto di monitoraggio dell'inquinamento acustico, in modo da avere misurazioni reali su cui basare eventuali interventi di mitigazione degli effetti.

**Fase di Esercizio:**

Le piazze attrezzate ad uso aree mercatali resteranno incluse nella ZTL e diventeranno area pedonale a tutti gli effetti, pertanto l'inquinamento acustico da flusso veicolare sarà di fatto estremamente limitato e circoscritto al traffico per la circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale.

Questo non è altrettanto vero per le aree esterne alle mura, su cui confluirà il traffico destinato al nuovo parcheggio di prossimità al centro storico. Il clima acustico per le vie di circonvallazione delle mura resterà quello attuale, se non aumenterà in funzione della maggiore capacità attrattiva dell'area PIUSS.

Per queste considerazioni si ritiene che la riqualificazione dei cortili dell'ex-Manifattura Tabacchi nel centro storico abbia effetti sostanzialmente positivi dal punto di vista acustico, mentre si verrà a creare un elemento di attenzione nelle aree legate alla circonvallazione delle mura sul quale gli effetti saranno potenzialmente negativi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per quanto riguarda i possibili effetti negativi in



prossimità della circonvallazione delle mura urbane non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa. Questo perchè a nostro avviso occorrerà studiare il problema con rilevazioni sul campo per valutare l'effettiva entità e localizzazione delle situazioni di rumorosità che si verranno a creare. Solo attraverso la costruzione di un quadro conoscitivo approfondito sarà possibile per l'amministrazione comunale studiare e mettere in atto le soluzioni più idonee per ridurre, mitigare o compensare le criticità emerse.

## ACQUA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'istallazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il tipo di cantiere, che si occuperà principalmente di sistemazioni urbane, non avrà consumi elevati di acqua.

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete acquedottistica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** Come si è visto, questo tipo di cantiere non avrà riflessi particolarmente rilevanti legati ai consumi idrici. Per ridurre gli eventuali effetti cumulativi legati alla presenza contemporanea di più cantieri si suggerisce di affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti della riqualificazione dei cortili della ex-Manifattura Tabacchi sulle risorse idriche è estremamente ridotto, e legato eventualmente alla sola pulizia delle piazze dopo la chiusura dei mercati. Si ritiene pertanto che l'incidenza su questa matrice sia di scarso rilievo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli scarsi effetti sulla risorsa idrica non si evidenziano azioni di mitigazione da mettere in atto.

## CLIMA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione delle aree mercatali avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.



**Fase di Esercizio:**

La riqualificazione delle piazze come aree mercatali non porterà modificazioni sul clima. La realizzazione di verde urbano ha una funzione mitigativa sul clima, mentre grandi superfici asfaltate impediscono gli scambi termoisometrici tra terreno e aria, contribuendo a costituire la città come "l'isola di calore" di giorno, e l'"isola fredda" di notte. Poiché le aree attualmente sono già asfaltate e non permeabili, non si prevedono modificazioni allo stato attuale, né in positivo né in negativo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per migliorare in parte il microclima delle aree urbane, e mitigare soprattutto gli effetti della calura estiva, si suggerisce di procedere alla piantumazione di alberi isolati o in filari opportunamente distanziati, compatibilmente con la posizione degli stalli del mercato. In questo modo in estate si potrà compensare la calura estiva rendendo più confortevole per gli utenti la fruizione delle aree mercatali.

**STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE****Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progettazione sta influenzando in modo positivo sulla prospettiva di recupero di beni immobili inutilizzati o sottoutilizzati ubicati nel pieno centro di Lucca. Grazie al progetto sarà realizzata la riapertura, nel complesso della ex-Manifattura Tabacchi, dello storico varco della via de' Tabacchi, in modo da ricostituire una sequenza di passaggi aperti e coperti, di slarghi e piazze attraverso e in adiacenza al grande blocco attuale. Ciò permetterà di recuperare la viabilità storica, e la forma originale dei percorsi esterni della Manifattura permettendo di creare nuove polarità per la vita culturale e sociale della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Il progetto influirà in modo positivo sullo stato delle aree cortilizie della ex-Manifattura, riqualificandole e restituendole alla vita attiva della comunità, pertanto non si prevedono azioni di mitigazione.

**Fase di Esercizio:**

L'intervento di recupero dei cortili della ex-Manifattura, così come dell'intera area interessata dal PIUSS, permetterà di recuperare la memoria storica dei lucchesi permettendole di proiettarsi verso il futuro. Il recupero degli spazi urbani permetterà inoltre di organizzarvi le molteplici attività e manifestazioni che mantengono attiva la vita culturale della città. Gli impatti durante la fase di esercizio non potranno dunque che essere più che positivi per il patrimonio culturale, poiché restituendoli alla vita attiva della città ne preverranno il degrado e l'abbandono. La presenza costante di persone nelle aree mercatali legata alle nuove funzioni insediate nella ex-Manifattura e l'illuminazione notturna avranno funzione di deterrente per atti di vandalismo contro il patrimonio.

**Compensazioni fase di esercizio:** Non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di manutenzione in modo da conservare le aree nel tempo.

**ASPETTI SOCIALI****Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la sicurezza dei lavoratori nei cantieri, poiché molti sono gli



incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi sul rischio di incidenti dovuta alla presenza di più cantieri in contemporanea sulle stesse aree.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.

### **Fase di Esercizio:**

Il recupero dei cortili della ex Manifattura Tabacchi permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante del centro storico. Al posto di aree degradate ed abbandonate, o destinate a parcheggio urbano sorgeranno nuovi spazi che contribuiranno a mantenere attiva la vita sociale e culturale della città, nonché a mantenere alto il livello di accessibilità della stessa.

La riqualificazione dei cortili della ex-Manifattura avrà come primo riflesso il potenziamento dei posti di lavoro direttamente coinvolti nei mercati (si stima un aumento di 110 posti di lavoro complessivi), e grazie al forte potere di attrazione che assumerà tutta l'area PIUSS sarà in grado di aumentare i flussi di utenti e visitatori sostenendo e incrementando indirettamente le attività commerciali del centro storico, contribuendo a migliorare il livello di occupazione nel settore del commercio.

Le aree mercatali inoltre si proporranno alla città come luogo di socializzazione, svago e crescita civica e culturale, offrendo spazi e servizi aperti all'intera cittadinanza.

Gli effetti sulla dimensione sociale dunque non potranno che avere riflessi positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Il recupero dei cortili della ex Manifattura Tabacchi avranno solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.



## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perchè è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Possiamo considerare che il recupero della ex Manifattura Tabacchi e della ex-Caserma Lorenzini e dei relativi cortili, nonché di tutta l'area PIUSS, avranno effetti positivi da un punto di vista economico per la città di Lucca. La riqualificazione delle piazze ad aree mercatali offrirà degli spazi non solo per l'organizzazione di mercati settimanali, ma anche per accogliere fiere e manifestazioni di cui Lucca è una forte promotrice.

L'insieme delle attività che andranno ad insediarsi nell'area PIUSS e che verranno organizzate di volta in volta nelle aree mercatali avranno un forte impatto sulla diversificazione dell'offerta turistica, sul numero di manifestazioni organizzate dal Comune, con influssi positivi non solo sul numero di turisti, che aumenteranno, ma anche sul numero di pernottamenti, andando ad agire, migliorandola, sulla durata della permanenza dei visitatori, con importanti ricadute anche sul settore alberghiero e le strutture ricettive in genere.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati al recupero dei cortili della ex Manifattura Tabacchi saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La realizzazione dell'intervento non avrà riflessi sulla matrice in oggetto.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono nulle non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione dell'intervento non avrà riflessi sulla matrice in oggetto.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono nulle non si prevedono azioni di mitigazione.

## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché si tratta di piazze urbane risulta particolarmente difficile immaginare la conversione di questi spazi. Se si pensa alla conversione dei cortili a parcheggio i riflessi potranno essere negativi sulla maggior parte delle matrici ambientali; di contro se le aree venissero convertite a giardini potremmo avere effetti molto positivi su altre matrici.



Poiché c'è una estrema variabilità di destinazione, non possiamo esprimere valutazioni oggettive sugli effetti attesi da una eventuale conversione delle aree interne alla ex-Manifattura.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dalla conversione delle aree mercatali. Se saranno necessarie opere di adeguamento le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

## 2.8 CENTRO PER ATTIVITÀ DI CONTRASTO AL DISAGIO

L'operazione è volta a promuovere il recupero e la riqualificazione di strutture edilizie da destinare allo sviluppo delle attività di consulenza e di supporto psicologico, economico ed organizzativo, al fine di contrastare l'insorgenza precoce e la diffusione del disagio sociale e dare sostegno a programmi per adolescenti, giovani e famiglie.

All'interno della nuova struttura sono previsti: una sala polivalente per attività ludico motorie di 300 mq circa, flessibile con divisioni in settori di possibile aggregazione ed in grado di essere usata come struttura indipendente; un servizio di accoglienza, informazione, orientamento, con bacheca e link in rete con i servizi socio sanitari e con le varie associazioni presenti sul territorio; strutture diurne per i supporti di consulenza, programmi di attività psico-fisica, di cultura, gastronomia, etc.

L'intervento verrà insediato in parte dei locali restaurati della ex-Manifattura Tabacchi, prospicienti Piazza Cittadella, attualmente adibita a parcheggio a pagamento. La porzione interessata è posta a piano terra, per una superficie di 816 mq.

### SUOLO:

#### 1) Rifiuti

##### Fase di progetto e cantierizzazione:

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione del Centro per il contrasto al disagio avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. I locali che verranno destinati ad accogliere il Centro sono al momento attuale inutilizzati. Occorrerà fare una attenta verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi all'interno della struttura, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto (tettoie, canalizzazioni di scarico), oli esauriti e residui di combustibili liquidi (Categoria CER 13) di macchinari ancora in loco, solventi organici refrigeranti e propellenti (Categoria CER 14) e rifiuti di imballaggio e materiali filtranti (Categoria CER 15).

Il cantiere nella sua piena attività produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", ed alla Categoria CER 13 "Oli esauriti e residui di combustibili liquidi". In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, oli sintetici per motori, carburanti, petrolio.



Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, le mattonelle e le ceramiche, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

### **Fase di Esercizio:**

Riguardo alla fase di esercizio del Centro per il contrasto al disagio si ritiene che verranno prodotti modesti quantitativi di rifiuti solidi urbani o tutt'al più assimilati agli urbani legati alla presenza di uffici (lattine, plastica, cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, e soprattutto RAEE giunti a fine ciclo vita). Gli effetti sulla produzione di rifiuti possono essere marginali (per la scarsa quantità di questi rifiuti) ma potenzialmente negativi, se non verranno intraprese azioni di compensazione mirate.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione del Centro può avere effetti potenzialmente negativi sulla sottomatrice analizzata. Per questo motivo sarà necessario che il Comune, nel bando di assegnazione dei locali, utilizzi criteri di premiabilità per i soggetti gestori che si incarichino di adottare la raccolta differenziata di tutti i rifiuti prodotti all'interno della struttura. In tal modo il quantitativo dei rifiuti prodotti destinata allo smaltimento resterà contenuta rispetto ai quantitativi dei rifiuti destinati al recupero, permettendo così di non incidere in modo negativo sui dati rilevati in ambito comunale evidenziati nella fase conoscitiva.

Un utile ausilio al contenimento dei rifiuti potrebbe consistere nello scegliere, per i materiali di consumo, materiali biologici od ecocompatibili, in modo da poter incrementare la quantità di rifiuti differenziabili, e, compatibilmente con la specificità dell'attività, evitare l'utilizzo di prodotti monouso preferendo prodotti che possono essere utilizzati più volte. L'utilizzo di prodotti biologici e/o ecologici certificati può avere inoltre riflessi positivi sul piano della salute umana.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**



I lavori riguarderanno l'interno dell'edificio, l'installazione di cantiere occuperà una parte dei cortili dell'edificio, andando a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza. Gli effetti però si considerano marginali e temporanei per la durata dei lavori.

**Compensazioni fase di cantiere:** Data la scarsa rilevanza dei lavori di realizzazione del Centro sulla matrice non si ritiene di dover promuovere azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, non per l'insediamento del Centro per il contrasto al disagio in sé, ma per gli effetti della riqualificazione della ex-Manifattura nel suo insieme. Tutto l'edificio verrà sottoposto a restauro compresi i cortili (sebbene questi facciano parte di una operazione a parte). Dopo la risistemazione dell'intera area del PIUSS, questa resterà inclusa dentro l'area ZTL, e la Manifattura diventerà area pedonale a tutti gli effetti.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **ARIA:**

#### **1) Qualità dell'aria**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, sgrassatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo per impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi. Nella lavorazione di prodotti contenenti



solventi o nei processi chimici (di indurimento) nei cantieri vengono tra l'altro sprigionate sostanze solventi (soprattutto durante le azioni di rivestimento, incollaggio, la messa in opera di schiume, la pittura o spruzzatura di superfici).

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza e le sistemazioni urbane) concentrati nella stessa area urbana, si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere negativamente sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.

**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione delle polveri lungo la tratta con nastri trasportatori all'aperto coperti: incapsulamento dei punti di trasferimento;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per materiali in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni



accorgimenti: per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera. Per le saldature dei metalli i posti di lavoro di saldatura vanno possibilmente attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, filtrato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).

Per i processi di lavoro chimici si consiglia di utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.

Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Uno strumento importante per contrastare l'effetto cumulativo legato alla presenza di più cantieri può essere legato alla iniziativa di molti Enti Locali, che hanno iniziato a adoperarsi al fine di valutare la quantità di emissioni derivanti dalle attività gestite nel proprio territorio ed a mettere in atto strumenti di compensazione, come la piantumazione di nuovi alberi e la riforestazione.

A questo proposito è stato siglato un Protocollo di Intesa tra l'Unione delle Province d'Italia (UPI) e RINA spa al fine di trasformare una criticità in risorsa. Grazie a tale Protocollo, le Province potranno adottare un registro dei crediti di emissione originati, i quali saranno negoziabili con il competente registro italiano, in linea con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto. In pratica, oltre a ridurre emissioni dannose per il clima, le Province potranno generare crediti di emissione, negoziabili con il registro italiano competente, che potranno essere scambiati sulle piattaforme *ad hoc* previste dal Protocollo di Kyoto, generando un circolo virtuoso per l'intero sistema Paese.

Le azioni da attuare saranno in primo luogo il calcolo della carbon footprint del PIUSS, ed in seguito la successiva compensazione di tali emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified Emission Reduction).

Il calcolo della cosiddetta carbon footprint (letteralmente "misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati



in unità di diossido di carbonio”) consisterà nel calcolo delle emissioni atmosferiche di cui saranno responsabili i lavori necessari alla realizzazione del PIUSS.

### **Fase di Esercizio:**

I locali saranno destinati ad ospitare un Centro per il contrasto al disagio di 816 mq circa. Ad oggi è possibile prevedere soltanto le maggiori emissioni da traffico veicolare indotte dall'afflusso di personale ed utenti nei locali del Centro, da sommare all'effetto cumulativo legato all'incremento di occupazione creato in tutte le altre attività insediate dal PIUSS.

Se valutiamo il fatto che la riqualificazione della ex-Manifattura Tabacchi porterà alla eliminazione dei parcheggi nei cortili, riducendo di fatto al minimo il flusso veicolare in entrata nelle cerchia murarie, la qualità dell'aria entro le mura andrà a migliorare in modo considerevole.

Lo stesso non si può dire per la situazione lungo i viali di circonvallazione delle mura, in cui sono stati già evidenziati dei problemi legati ai PM10. L'impiego di personale nel Centro ed il numero di utenti creerà un traffico indotto spalmato su tutte le fasce orarie della giornata.

Se dovessimo valutare le maggiori emissioni di PM10 indotte dalla sola presenza del Centro, potremmo considerarle marginali rispetto al livello di traffico dei viali, se valutiamo invece l'effetto cumulativo legato alle attività dell'intera area PIUSS, allora le emissioni potrebbero andare ad incidere sulla produzione di PM10 da traffico veicolare.

Come si è visto nella fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente, il limite per i PM10 è 50 µg/mc da non superare più di 35 volte per anno civile. La centralina di viale Carducci, la più prossima all'area PIUSS, ha già rilevato ben 131 superamenti delle medie giornaliere maggiori di 50 µg/mc, delineando una forte criticità. L'attuale livello del traffico veicolare in Viale Carducci è in parte dovuto all'ingresso nell'area PIUSS dove sono concentrati i parcheggi di prossimità al centro storico. Con l'eliminazione di questi parcheggi e la loro collocazione fuori dalle mura, e con l'insediamento delle nuove attività legate al PIUSS, si ritiene che le criticità rilevate per i PM10 possano essere incrementate o tutt'al più pari a quelle attuali, mentre per l'area interna alle mura si attenderà un netto miglioramento della qualità dell'aria.

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente a Lucca le criticità della qualità dell'aria nel centro storico sono costituite principalmente dalle emissioni da traffico veicolare legato al trasporto delle merci all'interno delle cerchia murarie. L'effetto cumulativo delle attività ubicate nel centro storico portano effetti non trascurabili sulla qualità dell'aria. Gli effetti derivanti dall'insediamento di nuove funzioni previste dal PIUSS vi andranno pertanto ad incidere, poiché vi si insedieranno nuove attività che avranno bisogno periodicamente di materiale e merci.

Un aspetto da non sottovalutare riguarda la qualità dell'aria indoor all'interno degli ambienti costruiti. Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi. Le principali fonti di inquinamento indoor sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione, gli arredi e i sistemi di trattamento dell'aria. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione, i prodotti antiparassitari, le colle, gli adesivi e i solventi. Non va sottovalutata la presenza di residui di amianto utilizzato in passato per la coibentazione e materiali da costruzione che può essere ancor oggi rilasciato negli ambienti indoor. Sostanze nocive possono essere rilasciate da collanti o solventi utilizzati per la messa in opera delle moquettes e di altri rivestimenti, come pure



dai rivestimenti dei mobili. Anche le stampanti, i plotter e le fotocopiatrici presenti negli uffici possono determinare emissioni di sostanze inquinanti.

I sistemi di ventilazione e condizionamento garantiscono se efficienti il ricambio dell'aria, ma in caso di malfunzionamento possono essi stessi costituire un'importante veicolo di penetrazione di inquinanti provenienti dall'esterno. Inoltre, se le condotte e i filtri non sono sottoposti ad una periodica pulizia, possono favorire lo sviluppo e la diffusione di muffe, batteri ed altri microrganismi capaci di causare disturbi alle vie respiratorie.

Una ulteriore fonte di inquinamento potenziale riguarderà l'impianto di riscaldamento dei locali: qualunque tipo di generatore di calore venga installato infatti contribuirà ad immettere in atmosfera i prodotti derivanti dalla combustione, con particolare riferimento agli NOx ed al CO prodotto dalle sorgenti diffuse che già presentano livelli di emissione ritenuti alti. Riguardo a questo tipo di criticità, trattandosi di un complesso ampio, è stato progettato un impianto di teleriscaldamento trigenerativo per la produzione di calore, raffrescamento estivo ed energia elettrica. La concentrazione della produzione in un unico generatore di calore consente in primo luogo una diminuzione della manutenzione degli impianti, con una conseguente maggiore efficienza, un risparmio di energia primaria consumata ed una forte diminuzione delle emissioni in atmosfera. Secondo una stima per difetto riportata nello studio preliminare di fattibilità dell'impianto, questo permetterà di ridurre le emissioni di gas alteranti di 5000 CO2 eq/anno.

Per questo motivo si ritiene che il progetto impiantistico vada incontro alle esigenze di mantenimento ad un basso livello delle emissioni in atmosfera e che costituisca un punto di forza del progetto PIUSS, un progetto modello per l'intera amministrazione comunale che sarà in grado di dare una risposta concreta alle esigenze di sostenibilità del PIUSS.

In sintesi, si ritiene che risultino elementi di attenzione e potenzialmente negativi per gli effetti cumulativi creati dal traffico veicolare indotto dalle attività insediate dal PIUSS. Riguardo all'approvvigionamento delle merci ed all'inquinamento indoor gli effetti potranno essere potenzialmente negativi se non ben compensati, mentre per quello che riguarda gli effetti legati al generatore di calore saranno decisamente positivi grazie all'inserimento della centrale di trigenerazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa relativa all'incremento del traffico veicolare sui viali di circonvallazione delle mura, criticità niente affatto trascurabile. A nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia, e solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale potrà affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

Potranno ad ogni modo essere attuate politiche di sensibilizzazione ed incentivazione di sistemi di trasporto collettivi (car sharing), l'utilizzo di mezzi alternativi privilegiando quelli ecosostenibili (autobus elettrici), oppure l'utilizzo della bicicletta (Lucca ha una dotazione di piste ciclabili elevata).

Riguardo agli effetti legati all'approvvigionamento di merci e materiali in centro storico il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggeranno, per la logistica delle merci, al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM. Questo centro servirà il centro storico di Lucca e costituirà un punto attrezzato di carico/scarico (transit-point) nel quale le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi "leggeri" ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato



sfruttamento della capacità di carico dei vettori riduce il numero di autocarri che penetrano in città con effetti rilevanti sulle emissioni in atmosfera e sul rumore.

## 2) Rumore

### Fase di progetto e cantierizzazione:

Nel Comune di Lucca esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riqualificazione specifici.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie ad oggi interessata da una serie di parcheggi. E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi. La realizzazione di cantieri in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando positivamente sulla riduzione di inquinamento acustico. Di contro, il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perché si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo tipo di impatto sul quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in prossimità delle mura.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame del Centro per il contrasto al disagio, ma anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 20. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**

**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è



rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzarne la logistica. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

Per ridurre gli effetti cumulativi dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS per almeno tre anni, sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

#### **Fase di Esercizio:**

Nel Comune di Lucca esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riqualificazione specifici.

Ad oggi è possibile prevedere soltanto le maggiori emissioni sonore da traffico veicolare sui viali, indotte dall'afflusso di personale e di utenti nei locali del Centro, da sommare a quello indotto dall'arrivo di utenti per tutte le attività insediate dal PIUSS.

All'interno dell'area PIUSS, grazie alla eliminazione dei parcheggi, non si avrà più l'accesso di vetture, il clima acustico quindi subirà notevoli miglioramenti.

Dobbiamo inoltre evidenziare il fatto che l'edificio resterà incluso in zona a traffico limitato, pertanto l'inquinamento acustico da traffico veicolare sarà di fatto estremamente limitato, circoscritto alla circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale.

Per queste considerazioni si ritiene che gli effetti sulle emissioni sonore nei pressi della ex-Manifattura Tabacchi andranno a migliorare, mentre potranno peggiorare per le aree esterne alle mura lungo i viali di circonvallazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Il Piano Comunale di Riqualificazione Acustica prevede già al suo interno interventi da attuarsi sui viali, in modo da ridurre l'inquinamento acustico da traffico veicolare. Si tratterà di valutare un eventuale potenziamento dei tali interventi. In tal senso sarebbe utile inoltre la predisposizione del Piano della Mobilità da parte del Comune, in modo da gestire e razionalizzare al meglio la viabilità interna alla città, e coordinare gli interventi tra i due Piani.

Per l'approvvigionamento delle merci necessarie al funzionamento del Centro il Comune potrà intervenire utilizzando criteri di premiabilità per l'affidamento dei locali a gestori che si appoggeranno al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM



come base logistica per lo smistamento delle merci con mezzi ecologici all'interno del centro storico, riducendo alla base l'ingresso di mezzi inquinanti dal punto di vista acustico.

## **ACQUA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il cantiere, per le lavorazioni che vi avvengono, è un tipo di attività che necessita di elevati consumi idrici poiché molte lavorazioni che avvengono al suo interno richiedono l'apporto di acqua (si pensi per esempio alla stessa produzione di cemento oppure al bagno dei materiali prima della loro messa in opera).

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete idrica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'azione più importante per ridurre i consumi idrici in cantiere consiste nell'affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi, per esempio utilizzando sistemi costruttivi a secco quando possibile.

L'utilizzo di sistemi costruttivi stratificati a secco ha molteplici vantaggi, da una parte riduce la necessità di apporto di acqua nel processo costruttivo, dall'altro ottimizza la possibilità di riciclaggio e recupero dei materiali in fase di dismissione dell'edificio, garantendo, tuttavia, la necessaria massa termica per l'isolamento termico dell'edificio.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti della realizzazione del Centro per il contrasto al disagio sulle risorse idriche è legato ai consumi civili di acqua potabile.

In genere solo una minima parte del fabbisogno idrico è destinato ad un diretto contatto con la persona o con il cibo, mentre la maggior parte viene utilizzata per operazioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile, si pensi alla ricarica degli apparecchi sanitari, la pulizia dei locali e l'uso irriguo. In questo senso, con interventi adeguati, è possibile minimizzare i consumi e raggiungere risparmi anche fino al 50%.

Il Centro per il contrasto al disagio incide inoltre sulla produzione dei reflui, aumentando il carico dei reflui recepito dalle fognature che arriva al sistema di depurazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno del Centro una volta che questo è entrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc



adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili, per l'alimentazione degli scarichi dei wc, ed eventualmente possono costituire riserve d'acqua per l'impianto antincendio. Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989- 1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance). I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione del Centro avranno incidenza minima sul microclima del centro



urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti sulla matrice non si prevedono azioni di mitigazione.

#### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti sul clima legati alla realizzazione del Centro per il contrasto al disagio sono indiretti.

L'edificio che lo ospiterà verrà servito, per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo, da una rete di teleriscaldamento con un centrale di trigenerazione; questa manterrà basse le emissioni in atmosfera, contribuendo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico nel centro di Lucca, contribuendo indirettamente a migliorare le condizioni climatiche globali.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla matrice saranno indiretti e sostanzialmente positivi, non si prevede la realizzazione di azioni di mitigazione.

### **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'immobile che ospiterà il Centro ha un alto valore storico artistico e monumentale e racchiude in sé la memoria storica dell'attività economica della città di Lucca. Da questo punto di vista il progetto di restauro ed il recupero funzionale dell'immobile porteranno beneficio al decoro ed all'immagine della città, migliorandone non solo l'aspetto ma anche la fruibilità da parte della cittadinanza.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'obiettivo primario delle politiche territoriali ed urbanistiche regionali e locali, recepito dal PIUSS, è lo sviluppo sostenibile della città e del territorio, per questo occorre che il progetto sia capace di interpretare a pieno questa esigenza. Da questo punto di vista la fase progettuale è intervenuta in modo positivo, utilizzando criteri costruttivi che si rifanno all'architettura bioclimatica ed alla bioedilizia. L'intervento di restauro filologico e di riqualificazione dell'edificio, che fanno parte del bagaglio storico e culturale della città, consentiranno di raggiungere la massima integrazione architettonica nel contesto urbano della città.

#### **Fase di Esercizio:**

L'intervento di restauro e di recupero dell'edificio, così come dell'intera area interessata dal PIUSS, permetterà di recuperare la memoria storica dei lucchesi permettendole di proiettarsi verso il futuro.

Il recupero dell'edificio permetterà infatti di organizzarvi le molteplici attività e servizi per la cittadinanza che mantengono attiva la vita socio-culturale della città. Gli impatti durante la fase di esercizio non potranno dunque che essere più che positivi per l'ambiente.

Gli interventi effettuati sull'edificio vincolato inoltre saranno migliorativi, nel senso che saneranno una condizione di degrado del patrimonio artistico e culturale del centro storico, impedendone l'ulteriore declino. Gli interventi necessari per l'adeguamento funzionale saranno reversibili, e ciò garantirà il mantenimento del carattere storico artistico dell'edificio, testimonianza del passato.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli interventi sull'immobile sono tesi al restauro e recupero dell'immobile vincolato in cattivo stato di conservazione, restituendolo di fatto alle sue condizioni originali, non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di gestione e manutenzione in modo da conservare la struttura nel



tempo.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il recupero dei locali della ex Caserma Lorenzini e della ex Manifattura Tabacchi permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante del centro storico. Al posto di edifici dismessi infatti sorgeranno nuovi spazi che andranno ad incrementare il livello qualitativo dei servizi offerti di cui potrà godere l'intera collettività, nonché il livello di accessibilità degli stessi. La fase di progettazione del Centro dunque si cala perfettamente in questo contesto.

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la fase di cantierizzazione, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi dovuta alla presenza di più cantieri in contemporanea sullo stesso stabile.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Centro per il contrasto al disagio riflette un'esigenza della società. Come visto nella fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente, esiste un alto numero di



giovani che si rivolgono al Ser. T per risolvere problemi di dipendenza da alcool e droga, indice primo di disagio sociale tra i giovani. Il Centro si propone di costituirsi come punto di riferimento per la comunità locale nell'azione di riduzione del disagio sociale, rivolgendosi in primis ai giovani, alle famiglie, agli immigrati, per agire da volano all'integrazione sociale e culturale al fine di ridurre al minimo questi episodi. Si offrirà dunque all'utenza come luogo di incontro e di informazione, in grado di sviluppare attività di supporto alla cittadinanza nei momenti di difficoltà, e come presidio, in pieno centro storico, per la prevenzione delle situazioni di emarginazione sociale.

L'insediamento del Centro avrà inoltre come riflesso positivo la creazione di nuovi posti di lavoro che saranno rivolti ad ambo i sessi, nel rispetto delle pari opportunità, migliorando il livello di occupazione del Comune di Lucca.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione del Centro per il contrasto al disagio avrà solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, per incidere in modo ancora più positivo sull'ambiente sarebbe preferibile scegliere prodotti da costruzione ecologici, che riducano alla fonte i consumi energetici per la produzione, che impieghino materiali possibilmente riciclabili o biocompatibili.

### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione del Centro per il contrasto al disagio non ha particolari riflessi sull'economia locale. A parte la creazione di nuovi posti di lavoro, non si vedono altri effetti su questo aspetto.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati neutri rispetto a questa matrice, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non inciderà in alcun modo sulla flora, poiché si tratta di un restauro e riqualificazione funzionale di un edificio storico.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti attesi per la fase di cantiere sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

L'insediamento di un Centro per il contrasto al disagio nella ex-Manifattura Tabacchi non



avrà alcun tipo di riflesso sulla dotazione di verde urbano.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché non è prevedibile determinare con così largo anticipo quale tipo di attività potrà occupare in futuro i locali del Centro risulta di difficile determinazione l'individuazione dei possibili impatti futuri sull'ambiente e sulle dimensioni sociali ed economiche.

Se l'attività che si dovrà insediare in questi locali necessiterà di opere di adeguamento si potranno prevedere in parte gli effetti individuati nella fase di cantierizzazione delle matrici analizzate, sebbene le opere più consistenti vengano realizzate per l'adeguamento delle strutture per ospitare il Centro (interventi sulle facciate, sulle strutture per l'adeguamento sismico e sulle aree cortilizie) che non dovranno essere ripetute in un arco temporale inferiore ai venti anni.

I possibili impatti negativi risulteranno pertanto essere legati ad interventi di adeguamento della struttura, seppur marginali rispetto a quelli individuati nella fase di cantiere per le considerazioni sopra espresse.

Anche per quanto riguarda la matrice Acqua, una volta che l'immobile è stato dotato di determinati sistemi di riduzione dei consumi idrici questi diventeranno parte di esso, qualunque tipo di attività vi si insedi godrà di una dotazione impiantistica efficiente. Per questo motivo gli effetti si ritengono nulli, potranno essere negativi solo nel caso in cui l'insediamento della nuova attività richieda interventi di adeguamento dell'impianto idrico.

Da un punto di vista sociale la chiusura del Centro per il contrasto al disagio potrebbe invece avere effetti notevolmente negativi, poiché il centro si propone di rispondere ad una esigenza fortemente sentita dalla comunità locale. Ridurre i servizi offerti dal Comune per ridurre le situazioni di emarginazione e promuovere l'integrazione sociale potrebbe avere effetti negativi.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dall'insediamento di una nuova attività nei locali del Centro per il contrasto al disagio. Le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno pertanto quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

## **2.9 ASILO NIDO**

Il progetto prevede la realizzazione di un asilo nido per 30 bambini da collocarsi nei locali della ex-Caserma Lorenzini (al piano terra) con annesso giardino ad uso esclusivo. All'interno dell'asilo saranno presenti due sezioni, bambini vezzi e semi-divezzi. I locali adibiti a questa funzione, pari a circa 460 mq, verranno messi a norma secondo le direttive e le leggi vigenti. Si tratta pertanto di un recupero funzionale ed architettonico degli ambienti precedentemente adibiti ad altre funzioni. Il giardino esterno garantirà una autonomia funzionale e ludica all'asilo. Il progetto intende potenziare l'attuale struttura scolastica presente all'interno delle mura di Lucca e dare la possibilità, ai residenti, di usufruire di nuovi spazi per l'educazione.

## **SUOLO:**

### **1) Rifiuti**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione dell'asilo nido avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. I locali che verranno destinati ad accogliere l'asilo nido sono al momento attuale non utilizzati: occorrerà fare una verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi all'interno della struttura, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto (tettoie, serbatoi oppure canalizzazioni di scarico).

Il cantiere, nella sua piena attività, produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", ed alla Categoria CER 13 "Oli esauriti e residui di combustibili liquidi". In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, oli sintetici per motori, carburanti, petrolio.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 "Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi" e di Categoria 17 "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione". Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, le mattonelle e le ceramiche, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purchè venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

#### **Fase di Esercizio:**

Per la fase di esercizio non si prevedono particolari impatti. Una volta che l'asilo nido sarà entrato in funzione infatti verranno prodotti rifiuti urbani. Si può prevedere la produzione di modestissimi quantitativi di rifiuti assimilati agli urbani legati alla presenza di uffici (cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, RAEE giunti a fine ciclo vita). Dal momento che all'interno della struttura è presente un servizio mensa esterno, se si esclude un locale per il semplice sporzionamento e riscaldamento dei cibi,



non sono da prevedersi rifiuti speciali legati alla preparazione dei cibi (olii esausti e grassi commestibili).

**Compensazioni fase di esercizio:** La fase di esercizio non prevede impatti particolarmente rilevanti legati alla produzione dei rifiuti. In quanto ente pubblico, la gestione dei rifiuti adotterà la raccolta differenziata dei rifiuti: ciò consentirà una corretta destinazione finale dei rifiuti assimilati agli urbani eventualmente prodotti. Si ritiene dunque che il quantitativo dei rifiuti destinati allo smaltimento resterà contenuta rispetto ai quantitativi dei rifiuti destinati al recupero, permettendo così di non incidere in modo negativo sui dati rilevati in ambito comunale evidenziati nella fase conoscitiva.

Un utile ausilio al contenimento dei rifiuti potrebbe consistere nello scegliere, per i materiali di consumo, materiali biologici od ecocompatibili, in modo da poter incrementare la quantità di rifiuti differenziabili, e, compatibilmente con la specificità dell'attività, evitare l'utilizzo di prodotti monouso preferendo prodotti che possono essere utilizzati più volte. L'utilizzo di prodotti biologici e/o ecologici certificati può avere inoltre riflessi positivi sul piano della salute umana.

Potrebbe essere utile inoltre attuare politiche di sensibilizzazione dell'utenza rispetto alla raccolta differenziata, poiché l'asilo nido potrebbe essere un ottimo veicolo di informazione ed educazione ambientale per i bambini, per le famiglie e gli operatori.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Durante la fase di cantiere è inevitabile che nascano dei disagi nel centro storico per tutta la loro durata. Ciò è legato principalmente al fatto che attualmente molte delle aree urbane contenute nel PIUSS sono destinate a parcheggio, come pure parte del cortile della ex-Caserma Lorenzini dove andrà a collocarsi l'asilo nido. L'installazione di cantiere andrà a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza.

**Compensazioni fase di cantiere:** Finché non sarà completato il parcheggio fuori dalle mura, capace di sopperire alla necessità di posti auto per l'accesso al centro storico, si suggerisce di installare i cantieri nelle aree strettamente necessarie, lasciando i lavori di sistemazione dei cortili esterni per ultimi. In questo modo sarà possibile mantenere una parte dei parcheggi in funzione, riducendo al minimo il disagio per la cittadinanza.

### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, poiché nel cortile della ex-Caserma Lorenzini verrà realizzato il parco giochi attrezzato dell'asilo, sebbene una parte venga destinato a verde urbano. Non solo, l'intera area del PIUSS è inclusa dentro l'area della ZTL. Molte delle piazze prima destinate a parcheggio, quindi con una scarsa qualità urbana, come i cortili interni della ex-Caserma Lorenzini torneranno ad essere fruibili come piazze urbane, tornando ad essere centri di aggregazione sociale e crocevia per la circolazione pedonale.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, potrebbero risultare ancora maggiori se oltre a, esse divenissero area pedonale a tutti gli effetti.

## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**



### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi o nei processi chimici nei cantieri vengono tra l'altro sprigionate sostanze solventi (soprattutto durante le azioni di rivestimento, incollaggio, la messa in opera di schiume, la pittura o spruzzatura di superfici).

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza e le sistemazioni urbane) concentrati nella stessa area urbana si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere negativamente sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.

**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione delle polveri lungo la tratta con nastri trasportatori all'aperto coperti;



incapsulamento dei punti di trasferimento;

- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silo per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera. Per le saldature dei metalli i posti di lavoro di saldatura vanno possibilmente attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, filtrato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).

Per i processi di lavoro chimici si consiglia di utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.



Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Uno strumento importante per contrastare l'effetto cumulativo legato alla presenza di più cantieri può essere legato alla iniziativa di molti Enti Locali, che hanno iniziato a adoperarsi al fine di valutare la quantità di emissioni derivanti dalle attività gestite nel proprio territorio ed a mettere in atto strumenti di compensazione, come la piantumazione di nuovi alberi e la riforestazione.

A questo proposito infatti è stato siglato un Protocollo di Intesa tra l'Unione delle Province d'Italia (UPI) e RINA Spa al fine di trasformare una criticità in risorsa. Grazie a tale Protocollo, le Province potranno adottare un registro dei crediti di emissione originati, i quali saranno negoziabili con il competente registro italiano, in linea con quanto previsto dal Protocollo di Kyoto.

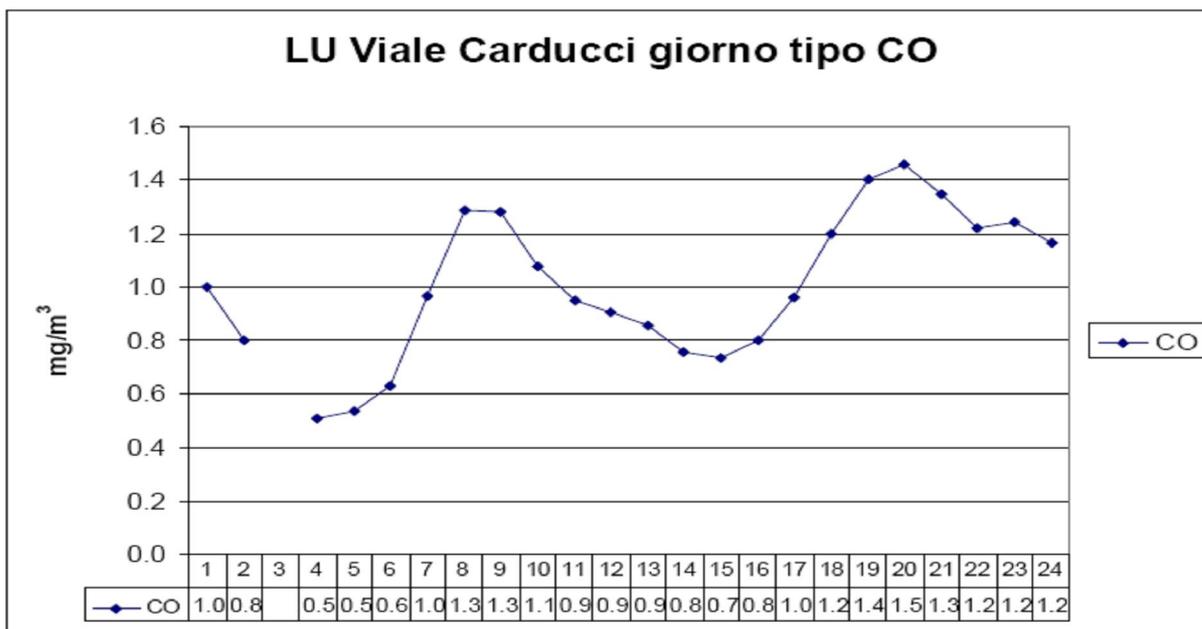
Le azioni da attuare saranno in primo luogo il calcolo della carbon footprint del PIUSS, ed in seguito la successiva compensazione di tali emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified Emission Reduction).

Il calcolo della cosiddetta carbon footprint (letteralmente "misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di diossido di carbonio") consisterà nel calcolo delle emissioni atmosferiche di cui saranno responsabili i lavori necessari alla realizzazione del PIUSS.

### **Fase di Esercizio:**

I locali saranno destinati ad ospitare un asilo nido per 30 bambini. Come tipologia di attività non prevede impatti sull'aria particolarmente significativi. Gli impatti potenziali individuati riguarderanno l'afflusso veicolare dovuto all'accompagnamento dei minori durante i giorni feriali nella prima fascia oraria dalle 7:30/9:00 e all'orario di uscita 15:00/16:00.

Se prendiamo per esempio i dati forniti dall'Arpat per la centralina di rilevamento di Via Carducci (la più prossima all'area di intervento del PIUSS), ci possiamo rendere conto come le fasce orarie 7:30/9:00 e 17:00/20:00 siano quella maggiormente interessate dalle emissioni di CO derivante da traffico veicolare.



**Figura 21. Emissioni di CO derivante da traffico urbano**  
**Fonte: ARPAT Rete di rilevamento della qualità dell'aria anno 2007**

Va però detto, secondo quanto riportato dalla “Rete di Rilevamento della qualità dell’Aria per l’anno 2007” redatto da parte dell’Arpat, che non sono emerse criticità per l’anno 2007 per il monitoraggio del monossido di carbonio. La normativa prevede infatti che non si verifichino superamenti del valore di 10 mg/mc come media mobile di 8 ore: per la stazione di Viale Carducci in particolare non sono stati rilevati valori di superamento di tale limite, che anzi risulta ampiamente rispettato. I valori massimi come media oraria riscontrati nel corso del 2007 per la centralina di Viale Carducci è di 4.8 mg/mc, dato che conferma l’andamento degli anni precedenti, mantenendo un trend di diminuzione. Per questo motivo si ritiene che gli effetti sulla quantità di monossido di carbonio derivanti dalla collocazione dell’asilo in quest’area non sia da ritenersi particolarmente rilevante. Diversamente accade per il PM10: il limite per questo indice è 50 µg/mc da non superare più di 35 volte per anno civile. La centralina di viale Carducci, la più prossima all’area PIUSS, ha rilevato ben 131 superamenti delle medie giornaliere maggiori di 50 µg/mc, delineando una forte criticità. E’ però da dire che l’attuale livello del traffico veicolare in Viale Carducci è in parte dovuto all’ingresso nell’area PIUSS dove sono concentrati i parcheggi di prossimità al centro storico. Con l’eliminazione di questi parcheggi e la loro collocazione fuori dalle mura si ritiene che il problema possa essere in qualche modo mitigato, e se per l’area esterna alle mura la situazione può sostanzialmente ritenersi invariata, per l’area interna alle mura si attenderà un netto miglioramento della qualità

dell'aria (il livello di traffico indotto dall'asilo sarà assolutamente trascurabile rispetto all'attuale flusso di traffico in entrata all'area PIUSS).

Come abbiamo visto nella descrizione delle criticità della qualità dell'aria nel centro storico una parte considerevole è costituita dalle emissioni da traffico veicolare legato al trasporto delle merci all'interno delle cerchia murarie. L'effetto cumulativo delle attività ubicate nel centro storico portano effetti non trascurabili sulla qualità dell'aria. Gli effetti derivanti dall'insediamento di nuove funzioni previste dal PIUSS vi andranno pertanto ad incidere.

Un aspetto da non sottovalutare riguarda la qualità dell'aria indoor all'interno degli ambienti costruiti. Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi. Le principali fonti di inquinamento indoor sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione, gli arredi e i sistemi di trattamento dell'aria. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione, i prodotti antiparassitari, le colle, gli adesivi e i solventi. Non va sottovalutata la presenza di residui di amianto utilizzato in passato per la coibentazione e materiali da costruzione che può essere ancor oggi rilasciato negli ambienti indoor. Sostanze nocive possono essere rilasciate da collanti o solventi utilizzati per la messa in opera delle moquettes e di altri rivestimenti, come pure dai rivestimenti dei mobili. Anche le stampanti, i plotter e le fotocopiatrici presenti negli uffici possono determinare emissioni di sostanze inquinanti.

I sistemi di ventilazione e condizionamento garantiscono se efficienti il ricambio dell'aria, ma in caso di malfunzionamento possono essi stessi costituire un'importante veicolo di penetrazione di inquinanti provenienti dall'esterno. Inoltre, se le condotte e i filtri non sono sottoposti ad una periodica pulizia, possono favorire lo sviluppo e la diffusione di muffe, batteri ed altri microrganismi capaci di causare disturbi alle vie respiratorie. Data l'utenza particolarmente protetta dell'asilo nido occorre fare molta attenzione per limitare al minimo l'inquinamento indoor e curare particolarmente la salubrità degli ambienti confinati.

Un'ulteriore fonte di inquinamento potenziale riguarderà l'impianto di riscaldamento dei locali: qualunque tipo di generatore di calore venga installato questo contribuirà infatti ad immettere in atmosfera i prodotti derivanti dalla combustione, con particolare riferimento agli NOx ed al CO prodotto dalle sorgenti diffuse che già presentano livelli di emissione ritenuti alti.

Trattandosi di un complesso ampio è stato progettato un impianto di teleriscaldamento trigenerativo per la produzione di calore, raffrescamento estivo ed energia elettrica. La concentrazione della produzione in un'unico generatore di calore consente in primo luogo una diminuzione della manutenzione degli impianti, con una conseguente maggiore efficienza, un risparmio di energia primaria consumata ed una forte diminuzione delle emissioni in atmosfera. Secondo una stima per difetto riportata nello studio preliminare di fattibilità dell'impianto, questo permetterà di ridurre le emissioni di gas alteranti di 5000 di CO<sub>2</sub> eq/anno.

Per questo motivo si ritiene che il progetto impiantistico vada incontro alle esigenze di mantenimento ad un basso livello delle emissioni in atmosfera e che costituisca un punto di forza del progetto PIUSS, un progetto modello per l'intera amministrazione comunale che sarà in grado di dare una risposta concreta alle esigenze di sostenibilità del PIUSS.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per ridurre gli effetti attesi sul traffico veicolare potrà essere studiata la mobilità dell'area, andando ad individuare i tragitti veicolari più brevi possibili, in modo da ridurre i percorsi e la sosta dei veicoli al minimo indispensabile. Potranno inoltre essere studiati sistemi di trasporto collettivi, privilegiando quelli ecosostenibili quali piccoli autobus elettrici, adattando per quanto possibile i percorsi alle esigenze dell'utenza. In alternativa potranno essere attuate politiche di sensibilizzazione tra i genitori e tra la collettività per incentivare l'utilizzo delle piste ciclabili e l'utilizzo delle biciclette come mezzo di trasporto.

Riguardo agli effetti legati all'approvvigionamento di merci e materiali in centro storico si suggerisce di far appoggiare le attività che si insedieranno nelle aree progettate dal PIUSS al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM. Questo centro servirà il centro storico di Lucca e costituirà un punto attrezzato di carico/scarico (*transit-point*) nel quale le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi "leggeri" ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato sfruttamento della capacità di carico dei vettori riduce il numero di autocarri che penetrano in città con effetti rilevanti sulle emissioni in atmosfera e sul rumore.

In relazione all'inquinamento indoor è possibile intervenire con scelte progettuali adeguate, attraverso l'impiego di materiali ecologici e biocompatibili certificati e garantiti che non rilascino sostanze dannose nel tempo. Collanti resine e vernici, ma anche materiali di rivestimento e lo stesso mobilio dovranno essere scelti tra la gamma di prodotti ecologici e/o biocompatibili, in questo modo verrà garantita la salute degli utenti e la riciclabilità dei materiali a fine ciclo vita.

## **2) Rumore**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Nel Comune di Lucca esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo saranno oggetto di interventi di riqualificazione.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie e ad oggi è interessata da una serie di parcheggi. E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi e della Ex-Caserma Lorenzini. La realizzazione di cantieri in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando anche sull'inquinamento acustico. Di contro il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perché si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo tipo di impatto sul quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in prossimità delle mura.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di



cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame dell'asilo nido, ma anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 22. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

Per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si rimanda alla lettura di quanto detto in proposito della fase di cantiere nell'analisi della qualità dell'aria.

Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

### **Fase di Esercizio:**

Come già evidenziato le scuole, gli istituti di cura e le relative aree di pertinenza sono stati posti in classe II in quanto edifici sensibili, mentre sono state poste in classe III le aree immediatamente adiacenti, secondo le indicazioni della Regione Toscana. Il PCRA individua un elenco di 7 scuole ubicate tutte fuori dal centro storico, per le quali è stato evidenziato che i livelli di rumore presenti superano i limiti suddetti a causa, sostanzialmente, del traffico veicolare.

L'asilo nido, una volta entrato in funzione, diverrà un edificio sensibile, per questo dovrà essere fatta una verifica approfondita sulla previsione di clima acustico, secondo quanto previsto dalla L. 447/95 e dalla LRT n° 89/98.

In primo luogo dobbiamo tenere in considerazione il fatto che la scuola sarà sottoposta ad



opere di restauro e riqualificazione funzionale, pertanto l'edificio dovrà essere messo a norma anche per quanto riguarda l'insonorizzazione acustica secondo la normativa vigente. In secondo luogo dobbiamo evidenziare il fatto che l'edificio sarà incluso in zona a traffico limitato, pertanto l'inquinamento acustico da traffico veicolare sarà di fatto estremamente limitato, circoscritto al tratto di accesso all'asilo ed al traffico per la circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale.

In ultima analisi si considera il fatto che le attività che verranno inserite nei locali della ex-Caserma Lorenzini, previste dal PIUSS, non riguarderanno attività industriali o artigianali, pertanto il livello di rumorosità prodotto da queste sarà contenuto.

Per queste considerazioni si ritiene che, sebbene sia necessario in una fase più avanzata del progetto la realizzazione di uno studio di previsione di impatto acustico dettagliato, non saranno da prevedersi particolari problemi per l'inserimento dell'asilo nel centro storico dal punto di vista acustico.

**Compensazioni fase di esercizio:** Al fine di prevenire l'eventuale produzione di rumore da traffico veicolare in prossimità dell'asilo nido si suggerisce innanzi tutto di intervenire già in fase di progetto sulla sorgente, predisponendo tragitti brevi per la penetrazione delle auto dentro al centro storico fino all'asilo, mantenendo la riduzione della velocità a 30 Km/h anche mediante l'uso di dissuasori della velocità.

Per intervenire sulla propagazione del rumore è possibile progettare e organizzare la vegetazione del cortile dell'asilo utilizzando la vegetazione come barriera acustica. In base alla relazione di previsione del clima acustico saranno infatti individuate le fonti di rumore, ed in base alla loro ubicazione può essere realizzato un progetto del verde che limiti la propagazione del rumore a difesa dell'asilo nido.

Per l'approvvigionamento delle merci necessarie al funzionamento dell'asilo si suggeriscono politiche di incentivazione all'utilizzo del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM come base logistica per lo smistamento delle merci con mezzi ecologici all'interno del centro storico, riducendo alla base l'ingresso di mezzi inquinanti dal punto di vista acustico.

Tutte queste precauzioni, unitamente alla limitazione del traffico, dovrebbero ridurre al minimo i problemi legati al clima acustico in cui andrà ad inserirsi l'asilo nido.

## ACQUA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il cantiere, per le lavorazioni che vi avvengono, è un tipo di attività che necessita di elevati consumi idrici poiché molte lavorazioni che avvengono al suo interno richiedono l'apporto di acqua (si pensi per esempio alla stessa produzione di calcestruzzo oppure al bagno dei materiali prima della loro messa in opera).

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete idrica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei



cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'azione più importante per ridurre i consumi idrici in cantiere consiste nell'affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi, per esempio utilizzando sistemi costruttivi a secco quando possibile.

L'utilizzo di sistemi costruttivi stratificati a secco ha molteplici vantaggi, da una parte riduce la necessità di apporto di acqua nel processo costruttivo, dall'altro ottimizza la possibilità di riciclaggio e recupero dei materiali in fase di dismissione dell'edificio, garantendo, tuttavia, la necessaria massa termica per l'isolamento termico dell'edificio.

### **Fase di Esercizio:**

Gli effetti della realizzazione dell'asilo nido sulle risorse idriche è legato ai consumi civili di acqua potabile. Il consumo di acqua potabile per l'asilo nido è maggiore rispetto a quello che abbiamo visto per la destinazione residenziale, ciò è dovuto alle particolari esigenze di pulizia ed igiene dei locali e per la cura ed igiene dei bambini.

Solo una minima parte del fabbisogno idrico è destinato ad un diretto contatto con la persona e con il cibo, mentre la maggior parte viene utilizzata per operazioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile, si pensi alla ricarica degli apparecchi sanitari, la pulizia dei locali e l'uso irriguo. In questo senso, con interventi adeguati, è possibile minimizzare i consumi e raggiungere risparmi anche fino al 50%.

L'asilo nido incide inoltre sulla produzione dei reflui, aumentando il carico recepito dalle fognature che arriva al sistema di depurazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'asilo una volta che questo sarà entrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili, per usi irrigui e per l'alimentazione degli scarichi dei wc, in casi dove è richiesto possono costituire riserve d'acqua per l'impianto antincendio.

Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata, all'occorrenza può essere debatterizzata a seconda dell'uso che se ne vuole fare, e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione dell'asilo avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

Il parco giochi dell'asilo verrà realizzato nel cortile della ex-Caserma Lorenzini che attualmente è asfaltato. Gli effetti sul clima legati all'insediamento dell'asilo in quest'area saranno pertanto positivi, poiché questo ha la capacità di influire positivamente sul microclima urbano. L'architettura tradizionale rurale, legata alle conoscenze del paesaggio agrario, ha sempre utilizzato le caratteristiche della vegetazione per controllare il campo delle forze ambientali, in particolare la radiazione e il vento. Non mancano esempi di come gli alberi e gli arbusti, isolati, a gruppi, disposti in filare, fatti arrampicare su edifici o a costituire pergole, siano stati usati, in maniera del tutto intuitiva, ma allo stesso tempo efficace, per migliorare il clima attorno agli ambienti costruiti e agli spazi coltivati.



Le aree verdi urbane e periurbane, intese nella più ampia accezione di “foresta urbana” che comprende anche le aree agricole, rivestono infatti grande interesse nel contrastare l’incremento dell’“isola di calore”, fenomeno provocato dalla geografia urbana, dai caratteri dei materiali che costituiscono le città, dal calore rilasciato dagli usi energetici e che si manifesta con temperature medie di 3-5 °C più elevate di quelle delle limitrofe aree verdi, comportando la diminuzione del comfort termico, la crescita dei consumi energetici per il condizionamento estivo degli edifici e una maggiore presenza di inquinanti.

La loro presenza, oltre a mitigare il clima urbano, rende l’estate più fresca anche per chi vive lontano da essi. Oltre a costituire un grande filtro contro l’inquinamento atmosferico, facilita l’ingresso dell’acqua piovana nelle falde assicurando così la ricarica delle falde, allontanando quei rischi di alluvione che spesso tornano nella storia della città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli effetti della presenza del parco sono positivi per l’ambiente, si suggerisce solo l’utilizzo di specie autoctone, che abbiano cioè avuto modo di adattarsi alle condizioni climatiche locali e che riducano la necessità di cure e manutenzione. Si suggerisce inoltre, compatibilmente con le esigenze progettuali, di ridurre al minimo le superfici impermeabili per la realizzazione di vialetti e percorsi, nonché l’utilizzo di materiali permeabili che permettendo il regolare deflusso delle acque piovane.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progettazione sta influenzando in modo positivo sulla prospettiva di recupero di beni immobili inutilizzati o sottoutilizzati ubicati nel pieno centro di Lucca. La progettazione dell’asilo nido si inserisce in questo quadro, permettendo di recuperare circa 460 mq. L’immobile che ospiterà l’asilo è un immobile vincolato dal punto di vista storico artistico, per cui il progetto ed i lavori di restauro e recupero funzionale dell’immobile porteranno beneficio al decoro ed all’immagine della città, migliorandone non solo l’aspetto ma anche la fruibilità da parte della cittadinanza.

**Compensazioni fase di cantiere:** L’obiettivo primario delle politiche territoriali ed urbanistiche regionali e locali, recepito dal PIUSS, è lo sviluppo sostenibile della città e del territorio, per questo occorre che il progetto sia capace di interpretare a pieno questa esigenza. Da questo punto di vista la fase progettuale è intervenuta in modo positivo, utilizzando criteri costruttivi che si rifanno all’architettura bioclimatica ed alla bioedilizia. L’intervento di restauro filologico e di riqualificazione di due edifici storici, che fanno parte del bagaglio storico e culturale della città, consentiranno di raggiungere la massima integrazione architettonica nel contesto urbano della città.

**Fase di Esercizio:** Gli edifici della ex-Manifattura Tabacchi e della ex-Caserma Lorenzini fanno parte della memoria storica e culturale della città. Una volta sviluppata la fase progettuale di dettaglio secondo i criteri dell’architettura sostenibile, si è certi di aver ridotto al minimo i consumi energetici durante la vita utile dell’edificio, di aver provveduto ad integrare al meglio l’edificio nel contesto urbano in cui è calato, di aver sfruttato al meglio le condizioni climatiche riducendo al minimo gli impatti sull’ambiente, tutto ciò con l’obiettivo del contenimento dei costi.

L’intervento di restauro e di recupero dei due edifici, così come dell’intera area interessata dal PIUSS, permetterà di recuperare la memoria storica dei lucchesi permettendole di proiettarsi verso il futuro. Gli interventi effettuati sull’edificio vincolato inoltre saranno



migliorativi, nel senso che saneranno una condizione di degrado del patrimonio artistico e culturale del centro storico. Gli interventi necessari per l'adeguamento funzionale saranno reversibili, e ciò garantirà il mantenimento del carattere storico artistico dell'edificio.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli interventi sull'immobile sono tesi al restauro e recupero dell'immobile vincolato in cattivo stato di conservazione, restituendolo di fatto alle sue condizioni originali, non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di manutenzione in modo da conservare la struttura nel tempo.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la fase di cantierizzazione, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi dovuta alla compresenza di più cantieri in contemporanea sullo stesso stabile.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.

### **Fase di Esercizio:**

Il recupero dei locali della ex Caserma Lorenzini e della ex Manifattura Tabacchi permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante



del centro storico. Al posto di edifici dismessi infatti sorgeranno nuovi spazi, che andranno ad incrementare il livello qualitativo dei servizi offerti di cui potrà godere l'intera collettività, nonché il livello di accessibilità degli stessi.

La fase di progettazione dell'asilo si cala perfettamente in questo contesto, ed incide in maniera determinante sulla qualità futura del servizio di asilo nido; per questo motivo sono stati seguiti gli standard regionali per gli asili nido che permetteranno la massima fruibilità da parte degli utenti e degli operatori.

La proposta di realizzazione della struttura di un nido d'infanzia riflette un bisogno reale della popolazione lucchese, come comprovato dalla manifestazione d'interesse presentata durante il percorso di concertazione attivato a monte della realizzazione del PIUSS. La sua realizzazione infatti ha come finalità esplicita non solo l'erogazione di un servizio di prossimità alla cittadinanza, localizzato in posizione centralissima, ma anche lo sviluppo delle pari opportunità e del livello di integrazione culturale all'interno della società.

L'insediamento dell'asilo nido avrà come primo riflesso la creazione di nuovi posti di lavoro (educatori) che saranno rivolti ad ambo i sessi, nel rispetto delle pari opportunità, migliorando il livello di occupazione del Comune di Lucca.

In secondo luogo, favorendo la conciliazione dei tempi di vita e di lavoro, garantirà una maggiore tutela dei diritti delle donne con bambini a carico di età compresa tra i 12 e i 36 mesi.

La realizzazione dell'asilo, permettendo alle giovani madri di riprendere il lavoro oppure di mettersi in cerca di una nuova occupazione, garantirà concretamente il rispetto delle pari opportunità ed al tempo stesso potrà favorire l'occupazione femminile.

Si avranno effetti positivi anche sul livello di integrazione culturale all'interno della società. Secondo i dati del 2005/2006 infatti su 261 posti disponibili negli asili nido del Comune di Lucca 56 sono di provenienza straniera. La scuola da questo punto di vista è un veicolo ottimale per favorire l'integrazione tra culture diverse, poiché favorisce il dialogo a tutti i livelli tra l'insieme dei soggetti coinvolti, tra i minori, tra minori ed adulti, tra gli adulti.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione dell'asilo nido avrà solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, per incidere in modo ancora più positivo sull'ambiente sarebbe preferibile scegliere prodotti da costruzione ecologici, che riducano alla fonte i consumi energetici per la produzione, che impieghino materiali possibilmente riciclabili o biocompatibili.



**Fase di Esercizio:**

La realizzazione dell'asilo nido incide in modo positivo sul livello di occupazione, poiché verranno creati nuovi posti di lavoro, sia per il personale docente che per la manutenzione delle strutture e del verde, per il servizio mensa e per le pulizie. Non solo, consentendo la custodia dei bambini durante la mattina ed il primo pomeriggio, si agevoleranno le madri che vogliono mantenere il proprio posto di lavoro oppure che vogliono cercarne uno. La fase di esercizio della struttura, poiché necessiterà di approvvigionamento di materiale di consumo e necessiterà di un servizio mensa potrà incidere positivamente anche sul mercato locale.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per sviluppare un'economia sostenibile dal punto di vista ambientale, per l'approvvigionamento della mensa si suggerisce l'utilizzo di prodotti biologici ed a "chilometri zero", ossia provenienti dal mercato agricolo locale. E' possibile cioè appaltare il servizio mensa (sia che questa sia interna all'asilo o esterna ad esso) a ditte che garantiscano l'utilizzo di prodotti biologici e locali. Ciò garantirà un servizio di qualità, attraverso l'impiego di prodotti di qualità adatti ad un servizio mensa per bambini, al tempo stesso manterrà contenuto il costo poiché i prodotti saranno di provenienza locale e si potrà incentivare in modo indiretto lo sviluppo di una agricoltura locale sostenibile dal punto di vista ambientale. La scelta di prodotti "a chilometri zero" infatti può incidere in modo determinante sulla riduzione delle emissioni in atmosfera e sull'impiego di energia legate al trasporto e conservazione dei prodotti.

**FLORA E FAUNA****Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il cortile della ex-Caserma Lorenzini, attualmente asfaltato, durante la fase di cantiere verrà utilizzato come area di deposito esterno dei materiali da costruzione e costituirà il luogo deputato all'installazione dei macchinari di cantiere.

Si ritiene che la fase progettuale apporterà benefici all'ambiente urbano, andando ad incrementare la superficie di verde urbano fruibile, poiché il progetto prevede la risistemazione a verde dell'intero cortile della ex-Caserma Lorenzini al cui interno verrà realizzato un parco giochi attrezzato ad uso esclusivo dell'asilo. Ciò consentirà un miglioramento sostanziale dello stato attuale, consentendo una maggiore vivibilità e fruibilità del centro storico.

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché il progetto prevede la creazione di un parco giochi attrezzato si suggerisce, in sede di progetto esecutivo, la scelta di specie arboree autoctone da mettere a dimora, in modo da salvaguardare la biodiversità e ridurre al minimo gli oneri di gestione del verde in termini di necessità di manutenzione ed irrigazione.

**Fase di Esercizio:**

L'asilo nido sarà dotato di parco giochi attrezzato, costituirà dunque un'area a verde prima inesistente. La fase di esercizio consentirà la manutenzione nel tempo del parco giochi per consentirne la fruibilità da parte dei bambini.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono positive non sono necessarie particolari azioni di mitigazione. Sarà sufficiente garantire la regolare manutenzione nel tempo per rendere fruibile il parco giochi.



## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché non è prevedibile determinare con così largo anticipo quale tipo di attività potrà occupare in futuro i locali dell'asilo risulta di difficile determinazione l'individuazione dei possibili impatti futuri sull'ambiente e sulle dimensioni sociali ed economiche.

Se l'attività che si dovrà insediare in questi locali necessiterà di opere di adeguamento si potranno prevedere in parte gli effetti individuati nella fase di cantierizzazione delle matrici analizzate, sebbene le opere più consistenti vengano realizzate per l'adeguamento delle strutture per ospitare l'asilo (interventi sulle facciate, sulle strutture per l'adeguamento sismico e sulle aree cortilizie) che non dovranno essere ripetute in un arco temporale inferiore ai venti anni.

I possibili impatti negativi risulteranno pertanto essere legati ad interventi di adeguamento della struttura, seppur marginali rispetto a quelli individuati nella fase di cantiere per le considerazioni sopra espresse.

L'unico caso in cui si prevedono riflessi nulli è sulla matrice della Flora e della Fauna: il riutilizzo dei locali con una diversa destinazione d'uso non potrà infatti incidere in alcun modo sulla dotazione del verde, a patto che questa mantenga la sua destinazione d'uso (verde attrezzato) e venga garantita la sua manutenzione.

Anche per quanto riguarda la matrice Acqua, una volta che l'immobile è stato dotato di determinati sistemi di riduzione dei consumi idrici questi diventeranno parte di esso, qualunque tipo di attività vi si insedi godrà di una dotazione impiantistica efficiente. Per questo motivo gli effetti si ritengono nulli, potranno essere negativi solo nel caso in cui l'insediamento della nuova attività richieda interventi di adeguamento dell'impianto idrico.

Da un punto di vista sociale ed economico la chiusura dell'asilo nido potrebbe avere effetti negativi, solo nel caso in cui la nuova attività da insediare produca molti posti di lavoro o riflessi positivi sull'economia od offra un servizio in risposta alle necessità della popolazione potremmo avere effetti positivi.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dall'insediamento di una nuova attività nei locali dell'asilo nido. Se saranno mantenute le superfici a parco giochi attrezzato del cortile, ed i lavori di adeguamento saranno di lieve entità questi impatti saranno di lieve entità e del tutto marginali. Le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno pertanto quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

Da un punto di vista sociale ed economico si consiglia di insediare un tipo di attività che produca molti posti di lavoro o riflessi positivi sull'economia, oppure che sia in grado di rispondere ai bisogni di servizi espresse dalla popolazione.

### **2.10 VALORIZZAZIONE MURA URBANE**

L'intervento di valorizzazione delle mura urbane di Lucca, comprende l'ampio settore occidentale che va dal Baluardo Santa Croce al Baluardo Santa Maria. L'operazione porterà alla realizzazione di un collegamento verticale a Porta Sant'Anna, finalizzato all'abbattimento delle barriere architettoniche che consentirà l'accesso dal piano stradale alla passeggiata sopra le mura e al parcheggio interrato che sarà realizzato fuori Porta



Sant'Anna.

L'edificio della Porta San Donato sarà attrezzato ed organizzato per accogliere celebrazioni ufficiali nonché manifestazioni rievocative storiche e di costume, ed esibizioni musicali.

La Casermetta della Zecca costituirà luogo di attrazione particolare collegandosi ad una attività di grande rilievo nella storia culturale della città. Verranno inoltre ripristinate e messe in sicurezza le sortite dei Baluardi, verranno realizzati nuovi percorsi ciclo-pedonali sugli spalti delle mura per collegare le sortite dei Baluardi con i viali di circonvallazione delle mura. E' prevista inoltre l'integrazione delle alberature nei pressi del Baluardo San Paolino, e verranno recuperati i percorsi interni ai Baluardi San Paolino e Santa Croce per consentire l'esplorazione degli ambienti interni alle mura.

## **SUOLO:**

### **1) Rifiuti**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la Valorizzazione delle mura avrà ripercussioni moderate sulla produzione di rifiuti: sebbene la tipologia di rifiuti prodotta nei cantieri sia prevalentemente di tipo speciale, la dimensione ridotta del cantiere ne manterrà bassi i quantitativi.

Tra i rifiuti speciali prodotti potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", dove possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 "Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi" e di Categoria 17 "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione". Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.



**Fase di Esercizio:**

La Valorizzazione delle mura, una volta completata, produrrà un quantitativo assolutamente marginale di rifiuti urbani o assimilati agli urbani. Tra questi potremo trovare carta, lattine, plastica. Si ritiene che non verranno prodotti rifiuti speciali. Gli effetti attesi sulla matrice risulteranno potenzialmente molto marginali.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda una adeguata gestione dei rifiuti. Da questo punto di vista la Convenzione di affidamento del servizio di raccolta tra il Comune e Sistema Ambiente Spa garantirà la raccolta dei rifiuti differenziata.

**2) Occupazione suolo urbano****Fase di progetto e cantierizzazione:**

La Valorizzazione delle mura è inserita in un contesto urbano particolare, ricco di viali pedonali alberati. Il progetto, attraverso la creazione di nuovi percorsi pedonali, all'integrazione delle alberature, al miglioramento dell'accessibilità, porterà ad un miglioramento del livello di godimento del bene.

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché gli impatti per questa matrice sono positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

**Fase di Esercizio:**

La Valorizzazione delle mura è inserita in un contesto urbano particolare, ricco di viali pedonali alberati. Il progetto, attraverso la creazione di nuovi percorsi pedonali, all'integrazione delle alberature, al miglioramento dell'accessibilità, porterà ad un miglioramento del livello di godimento del bene.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non sono necessarie dunque azioni di mitigazione.

**ARIA:****1) Qualità dell'aria****Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere in generale può avere effetti negativi sulla qualità dell'aria: data però la dimensione modesta del cantiere questi saranno di lieve entità.

Le cause potranno riguardare le lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.



In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi.

Data la ridotta dimensione del cantiere non si reputano particolarmente rilevanti gli effetti sulla qualità dell'aria. Andranno tuttavia valutati gli effetti cumulativi con le emissioni da traffico e la presenza dei cantieri, poiché le mura si trovano a fare da spartitraffico tra l'area a denso traffico veicolare dei viali, ed i cantieri della ex-Manifattura Tabacchi e della ex- Caserma Lorenzini.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante la ridotta dimensione del cantiere e i ridotti effetti sulla qualità dell'aria, è possibile agire alla fonte sulle emissioni prodotte in cantiere, attraverso l'adozione di “buone pratiche di cantiere”.

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario



ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera.

**Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento, la qualità dell'aria a Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci. La Valorizzazione delle mura non avrà riflessi diretti sulle emissioni da traffico veicolare perché costituiscono area pedonale. Il miglioramento dei collegamenti della passeggiata delle mura con piste ciclabili previsto da questa operazione permetterà l'accesso ad un maggior numero di pedoni e ciclisti. Non si prevede pertanto una influenza sul livello di traffico indotto sui viali di circonvallazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché sarà migliorata l'accessibilità pedonale e carrabile non si prevedono effetti negativi sulla matrice in esame.

**2) Rumore**

**Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il livello di traffico indotto dalla presenza del cantiere inciderà scarsamente sul livello di rumorosità della zona. Questo perché il cantiere, che di per sé costituisce fonte di rumore, ha una dimensione ridotta e richiederà il flusso di un numero esiguo di mezzi pesanti.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante gli impatti sulla matrice rumore siano poco rilevanti, riportiamo di seguito alcune misure che possono comunque essere adottate per mantenere al minimo le emissioni acustiche legate alla cantieristica.

Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 23. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
**Fonte: PCRA Comune di Lucca**



Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di  $5 \div 10$  autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito. La limitazione della velocità dei mezzi pesanti è un'ulteriore mezzo per la riduzione delle emissioni sonore.

#### **Fase di Esercizio:**

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. La Valorizzazione delle mura non avrà riflessi diretti sulle emissioni sonore da traffico veicolare perché costituiscono area pedonale. Il miglioramento dei collegamenti della passeggiata delle mura con piste ciclabili previsto da questa operazione permetterà l'accesso ad un maggior numero di pedoni e ciclisti. Non si prevede pertanto una influenza sul livello di traffico indotto sui viali di circonvallazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché sarà migliorata l'accessibilità pedonale e carrabile non si prevedono effetti negativi sulla matrice in esame.

## **ACQUA**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'istallazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. La dimensione ridotta del cantiere non richiederà consumi elevati di acqua.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** Come si è visto, questo tipo di cantiere non avrà riflessi particolarmente rilevanti legati ai consumi idrici. Per mantenere comunque minimi i consumi si suggerisce di affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi.

#### **Fase di Esercizio:**

Una volta che la Valorizzazione delle mura sarà portata a termine si avranno scarsi effetti sulla risorsa idrica.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché sulle mura è presente una florida vegetazione, si può pensare di realizzare un sistema di recupero e raccolta delle acque piovane, per costituire un riserva di acqua utile ad irrigare ed annaffiare le aiuole vicine ai Baluardi.

I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso



d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere, nella fase di cantiere, le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere avranno incidenza minima sul microclima del Valorizzazione delle mura urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima dati dalla Valorizzazione delle mura non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

La Valorizzazione delle mura porterà benefici effetti sul microclima urbano. Il progetto infatti prevede la piantumazione di nuove piante integrando i filari esistenti sopra gli spalti delle mura ed al Baluardo San Paolino. La realizzazione di verde urbano ha una funzione mitigativa sul clima, mentre grandi superfici asfaltate impediscono gli scambi termoisolometrici tra terreno e aria, contribuendo a costituire la città come "isola di calore" di giorno, e l'"isola fredda" di notte.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per migliorare in parte il microclima delle aree urbane, si suggerisce di mettere a dimora specie arboree autoctone, che abbiano avuto modo di adattarsi all'ambiente. In questo modo si otterranno effetti positivi, per la tutela della biodiversità, per la riduzione delle operazioni di manutenzione e di irrigazione del verde.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto avrà effetti estremamente positivi sul patrimonio storico artistico della città. Attraverso questi lavori infatti si sarà in grado di recuperare e ripristinare l'integrità delle cerchia murarie, permettendo una fruibilità più estesa, recuperando un patrimonio artistico di inestimabile valore. La fase di cantiere si costituirà come semplicemente veicolo di questa trasformazione.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli effetti più che positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

La valorizzazione delle mura avrà effetti enormi sul patrimonio artistico della città. Attraverso questi lavori infatti si sarà in grado di recuperare e ripristinare l'integrità delle cerchia murarie, permettendo una fruibilità più estesa, recuperando un patrimonio artistico di inestimabile valore.

I lavori avranno il pregio di impedire l'ulteriore degrado dei Baluardi compreso i cunicoli sottostanti, prevenendo la perdita della struttura.

Un aspetto importante riguarda anche la possibilità di sfruttare le strutture per mostre, esposizioni temporanee oppure eventi musicali.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti più che positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto potenzialmente rilevante riguarda la sicurezza dei lavoratori nei cantieri, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

### **Fase di Esercizio:**

L'effetto atteso dopo che la Valorizzazione delle mura sarà completata sarà quello di aver reso più sicuri i viali pedonali sopra le mura. Il potenziamento dell'illuminazione notturna, la realizzazione di nuovi collegamenti e nuovi punti di accesso, la sistemazione dei Baluardi, avranno come effetto quello di aumentare nel complesso la fruibilità delle mura, sia di giorno che di notte, con effetti positivi anche sulla prevenzione degli atti di vandalismo contro il patrimonio e gli atti di microcriminalità. Come abbiamo visto nella fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente, le cause prime di criminalità nel Comune di Lucca sono stati i delitti contro il patrimonio. In questo senso il maggior afflusso di persone ed il potenziamento dell'illuminazione notturna agiranno da presidio per la prevenzione di questi atti.

La piena fruibilità dei percorsi garantirà a tutti, giovani e adulti, anziani e portatori di handicap, famiglie e comitive, di accedere alle mura in sicurezza.

Un aspetto importante riguarda anche la possibilità di sfruttare le strutture per mostre ed



esposizioni temporanee, per incontri ed attività di varia natura. I Baluardi si costituiranno dunque come occasione di scambi sociali e culturali, non solo per i turisti ma per la cittadinanza intera. Gli effetti sulla dimensione sociale dunque non potranno essere altro che positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del Valorizzazione delle mura storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni. Il cantiere quindi, anche se di piccole dimensioni, contribuirà insieme agli altri ad animare l'economia legata al settore delle costruzioni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

La Valorizzazione delle mura avrà solo riflessi indotti sull'economia locale. Questi saranno legati principalmente alla maggiore capacità attrattiva delle mura, che saranno in grado di ampliare l'utenza e permetterà di ampliare l'offerta turistica dell'intera città.

Il maggior afflusso turistico potrà avere riflessi economici positivi, poiché consentirà una forte pubblicizzazione e promozione delle attività economiche della città, con importanti ricadute per il settore turistico/ricettivo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati alla Valorizzazione delle mura saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non avrà particolari effetti sulla vegetazione, purché durante i lavori si abbia cura di mantenere e preservare la vegetazione esistente.

**Compensazioni fase di cantiere:** Qualora dovessero essere messe a dimora nuove piante, si suggerisce la scelta di specie arboree autoctone, in modo da salvaguardare la biodiversità e ridurre al minimo gli oneri di gestione del verde in termini di necessità di manutenzione ed irrigazione.

### **Fase di Esercizio:**

La Valorizzazione delle mura porterà benefici effetti sulla dotazione di verde urbano, non tanto in termini di quantità quanto in termini di qualità. L'operazione infatti prevede la piantumazione di nuove piante integrando i filari esistenti sopra gli spalti delle mura ed al Baluardo San Paolino. La realizzazione di nuovi collegamenti inoltre ne consentirà una



maggior fruibilità da parte della intera cittadinanza.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono molto positive non si prevedono azioni di mitigazione.

## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

La Valorizzazione delle mura porterà al recupero dei cunicoli sotto di esse ed al restauro delle Porte e dei Baluardi. Poiché i Baluardi si configurano come spazi vuoti, questi si prestano ad essere utilizzati in vario modo, purché compatibile con il vincolo storico artistico. Per loro forma e natura, si possono considerare come strutture polifunzionali, che è possibile adattare ad ospitare nuove funzioni al variare delle esigenze della comunità locale.

Gli effetti attesi sulle matrici ambientali legate ad una loro possibile conversione non potranno che essere positivi, perché non richiederanno né particolari lavori edili né interventi snaturanti le strutture. Solo la perdita delle strutture potrebbe avere devastanti sul patrimonio storico artistico.

Da un punto di vista sociale, la versatilità delle strutture è un elemento positivo poiché permette di adattare gli usi alle mutate esigenze della comunità locale.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Gli effetti attesi per la conversione delle strutture saranno positivi, non saranno necessarie misure di compensazione.

### **2.11 NUOVO ANFITEATRO**

L'inserimento dentro al “vuoto urbano” di piazza Verdi di una grande cavea ellittica, con l'asse maggiore parallelo al segmento di cinta difensiva, in corrispondenza di Porta Sant'Anna, si lega alla memoria storica del luogo, un tempo denominato “prato del Marchese” che ospitava un anfiteatro per le corse dei cavalli. L'obiettivo del progetto è quello di recuperare il ruolo di spazio di aggregazione e di svago che l'area ha continuato a detenere fino agli inizi del secolo scorso.

L'ellisse, di 6500 mq di superficie, accoglie al suo interno un prato di 4100 mq ed è delimitata lungo il perimetro da una siepe alta 4 metri che ne rimarca la forma definendo uno spazio più raccolto: un giardino con quattro punti di accesso. La parte destinata a prato sarà a quota più bassa rispetto al resto della piazza e vi si accederà attraverso gradoni, realizzati in pietra come la pavimentazione circostante.

Nell'anello tra il prato e la siepe verranno disposte delle piante di limone in vaso che accentueranno il carattere del giardino, e al contempo potranno essere agevolmente spostate per allestire gli spettacoli.

In occasione degli eventi, saranno montate gradinate temporanee, fino ad arrivare ad una capienza complessiva di 7000 spettatori.

## **SUOLO:**

### **1) Rifiuti**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione dell'Anfiteatro avrà ripercussioni moderate sulla produzione di rifiuti. Sebbene la tipologia di rifiuti prodotta nei cantieri sia



prevalentemente di tipo speciale, la dimensione ridotta del cantiere e la particolare tipologia delle opere ne manterrà bassi i quantitativi (si tratterà per la maggior parte di sistemazioni esterne).

Tra i rifiuti speciali prodotti potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, nonché i miscugli o scorie di tali materiali; sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

### **Fase di Esercizio:**

L'Anfiteatro, una volta completato, produrrà un quantitativo assolutamente marginale di rifiuti urbani o assimilati agli urbani, con delle punte di produzione in occasione delle manifestazioni. Tra questi potremo trovare carta, lattine, plastica. Si ritiene che non verranno prodotti rifiuti speciali. Gli effetti attesi sulla matrice risulteranno marginali, anche se sarà possibile intervenire con mirate azioni di mitigazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda una adeguata gestione dei rifiuti. Da questo punto di vista la Convenzione di affidamento del servizio di raccolta tra il Comune e Sistema Ambiente Spa garantirà la raccolta dei rifiuti differenziata, con particolare attenzione in occasione delle manifestazioni.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'Anfiteatro è inserito in un contesto urbano particolare, si tratta di un crocevia di traffico urbano, compreso un terminal di autobus e aiuole spartitraffico. Il progetto, attraverso la creazione di un nuovo parco urbano, porterà ad un miglioramento del livello di godimento dell'interno delle mura

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché gli impatti per questa matrice sono positivi non si prevedono azioni di mitigazione.



### **Fase di Esercizio:**

L'Anfiteatro è inserito in un contesto urbano particolare. Tutta l'area infatti è occupata dalla viabilità di ingresso al centro storico, a denso traffico veicolare anche di autobus, poiché qui sono inserite le fermate degli autobus di linea. Una volta realizzato, l'Anfiteatro aumenterà la quantità di verde urbano fruibile, migliorando la vivibilità della città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non sono necessarie dunque azioni di mitigazione.

### **ARIA:**

#### **1) Qualità dell'aria**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere in generale può avere effetti negativi sulla qualità dell'aria: data però la dimensione modesta del cantiere questi saranno di lieve entità.

Le cause potranno riguardare le lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, per gran parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Data la ridotta dimensione del cantiere non si reputano particolarmente rilevanti gli effetti sulla qualità dell'aria. Andranno tuttavia valutati gli effetti cumulativi con le emissioni da traffico e la presenza dei cantieri limitrofi, poiché il cantiere dell'Anfiteatro sarà contemporaneo agli altri previsti dal PIUSS.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante la ridotta dimensione del cantiere e i ridotti effetti sulla qualità dell'aria, è possibile agire alla fonte sulle emissioni prodotte in cantiere, attraverso l'adozione di "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;



- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei sili per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera.

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento, la qualità dell'aria a Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci. L'Anfiteatro avrà riflessi diretti marginali sulle emissioni da traffico veicolare perché costituirà area pedonale. A livello indiretto il numero di spettatori richiamato in occasione delle manifestazioni procureranno un possibile aggravio del livello di traffico in prossimità delle mura. Questi effetti però si avranno solo saltuariamente, e per un periodo di tempo limitato alla durata delle manifestazioni.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dal traffico veicolare, seppure saltuari, potranno essere potenzialmente negativi. Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa, poiché a nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia. Si ritiene pertanto che solo attraverso la redazione del Piano della Mobilità l'amministrazione comunale possa affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.



## 2) Rumore

### Fase di progetto e cantierizzazione:

Il livello di traffico indotto dalla presenza del cantiere inciderà scarsamente sul livello di rumorosità della zona. Questo perché il cantiere, che di per sé costituisce fonte di rumore, ha una dimensione ridotta e richiederà il flusso di un numero esiguo di mezzi pesanti.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante gli impatti sulla matrice rumore siano poco rilevanti, riportiamo di seguito alcune misure che possono comunque essere adottate per mantenere al minimo le emissioni acustiche legate alla cantieristica.

Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 24. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**

**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito. La limitazione della velocità dei mezzi pesanti è un'ulteriore mezzo per la riduzione delle emissioni sonore.

### Fase di Esercizio:

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. L'Anfiteatro non avrà riflessi diretti sulle emissioni sonore da traffico veicolare perché costituirà area pedonale. A livello indiretto il numero di spettatori richiamato in occasione delle manifestazioni procurerà un possibile aggravio del livello di traffico in prossimità delle mura. Questi effetti però si avranno solo saltuariamente, e per un periodo di tempo limitato alla durata delle manifestazioni.



Riguardo alla possibile rumorosità degli eventi musicali organizzati, il progetto prevede l'installazione del palco in corrispondenza degli edifici, in modo che il suono venga diretto verso le mura, dove la vegetazione potrà assorbire le onde sonore.

**Compensazioni fase di esercizio:** Come si è visto l'Anfiteatro migliorerà il clima acustico entro le mura perché costituirà un'area pedonale, mentre all'esterno di esse, nei viali di circonvallazione, si potranno avere effetti potenzialmente negativi solo in occasione delle manifestazioni.

In occasione degli eventi musicali potranno essere studiati sistemi di pannelli fonoassorbenti da sistemare dietro al parco, per ridurre la propagazione del rumore verso l'edificato. Andranno di volta in volta studiate delle soluzioni tecniche adatte a ridurre al minimo il disturbo per la cittadinanza.

Riguardo ai problemi di emissioni di rumore prodotto da traffico veicolare, non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa. Questo perché occorrerà studiare il problema con rilevazioni sul campo per valutare l'effettiva entità e localizzazione delle situazioni di rumorosità che si verranno a creare. Solo attraverso la costruzione di un quadro conoscitivo approfondito, aggiornando il Piano di Riqualificazione Acustica e la redazione del Piano della Mobilità, sarà possibile coordinare gli interventi da mettere in atto per ridurre, mitigare o compensare le criticità emerse.

## ACQUA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. La dimensione ridotta del cantiere e la tipologia (prevalentemente sistemazioni esterne) non richiederà consumi elevati di acqua.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** Come si è visto, questo tipo di cantiere non avrà riflessi particolarmente rilevanti legati ai consumi idrici. Per mantenere comunque minimi i consumi si suggerisce di affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi.

### **Fase di Esercizio:**

Una volta che l'Anfiteatro sarà portato a termine si avranno gli effetti sulla risorsa idrica legati alla necessità di irrigazione del prato e della vegetazione in esso contenuta. Il progetto infatti prevede la realizzazione di un sistema di irrigazione, gli effetti sulla risorsa idrica potranno essere negativi perché andranno ad aumentare il fabbisogno di acqua proprio nel periodo estivo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Allo scopo di mitigare gli effetti sulla risorsa idrica si può pensare di realizzare un sistema di recupero e raccolta delle acque piovane, per



costituire un riserva di acqua utile ad irrigare la vegetazione.

I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere, nella fase di cantiere, le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere avranno incidenza minima sul microclima del Anfiteatro urbano.

*Compensazioni fase di cantiere:* Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima dati dalla Anfiteatro non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

L'Anfiteatro porterà benefici effetti sul microclima urbano. Il progetto infatti prevede la sostituzione, con un'area a verde di più di 4100 mq, di un crocevia di ingresso carrabile al centro storico ad alto livello di traffico. La realizzazione di verde urbano ha una funzione mitigativa sul clima, mentre grandi superfici asfaltate impediscono gli scambi termoisometrici tra terreno e aria, contribuendo a costituire la città come "isola di calore" di giorno, e l'"isola fredda" di notte.

La creazione di quest'area verde favorirà dunque gli scambi termoisometrici tra terreno ed atmosfera con effetti positivi sul microclima urbano, oltre ad allontanare il denso traffico veicolare, riducendo alla base l'inquinamento atmosferico.

*Compensazioni fase di esercizio:* Per migliorare in parte il microclima delle aree urbane, si suggerisce di mettere a dimora specie arboree autoctone, che abbiano avuto modo di adattarsi all'ambiente. In questo modo si otterranno effetti positivi, per la tutela della biodiversità, per la riduzione delle operazioni di manutenzione e di irrigazione del verde.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non avrà effetti sulla matrice in oggetto, poiché si tratta prevalentemente di sistemazioni esterne che non intaccano direttamente il patrimonio storico artistico della città.

*Compensazioni fase di cantiere:* Dati gli effetti neutri sulla matrice non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Per quanto detto sopra la realizzazione dell'Anfiteatro non avrà effetti diretti sul patrimonio storico della città. Vogliamo però sottolineare il fatto che la forma dell'anfiteatro si rifà alla forma del "prato del Marchese" che era presente fino alla fine dell'ottocento, e trasformato successivamente di fatto ad un crocevia stradale. Realizzare il progetto vuol dire recuperare, con funzioni diverse, la memoria storica delle preesistenze, restituendo a questo luogo il ruolo di divertimento e di svago che ha avuto per secoli.



Posizionandosi inoltre a ridosso delle cerchia murarie ed in prossimità della ex-Cavallerizza, si costituirà un insieme che permetterà di migliorare l'immagine complessiva di questa parte della città, molto simile a quella che quest'area ha avuto nei secoli passati, permettendo alla cittadinanza di goderne e fruirne in piena libertà.

Attraverso questi lavori infatti si sarà in grado di recuperare e ripristinare l'integrità delle cerchia murarie, permettendo una fruibilità più estesa, recuperando un patrimonio artistico di inestimabile valore.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti più che positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto potenzialmente rilevante riguarda la sicurezza dei lavoratori nei cantieri, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere.

**Compensazioni fase di cantiere:** Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

### **Fase di Esercizio:**

L'effetto atteso dopo che l'Anfiteatro sarà completato sarà quello di aver reso più sicura l'area del crocevia in prossimità di porta Sant'Anna. Il potenziamento dell'illuminazione notturna, la realizzazione di un nuovo parco urbano, avranno come effetto quello di aumentare nel complesso la fruibilità dell'area, sia di giorno che di notte, con effetti positivi anche sulla prevenzione degli atti di vandalismo contro il patrimonio e gli atti di microcriminalità. In questo senso il maggior afflusso di persone ed il potenziamento dell'illuminazione notturna agiranno da presidio per la prevenzione di questi atti.

La piena fruibilità dei percorsi garantirà inoltre a tutti, giovani e adulti, anziani e portatori di handicap, famiglie e comitive, di accedervi in sicurezza.

Un aspetto importante riguarda anche la possibilità di sfruttare l'area per manifestazioni e concerti all'aperto, per incontri ed attività di varia natura. L'Anfiteatro si costituirà dunque



come occasione di scambi sociali e culturali, non solo per i turisti ma per la cittadinanza intera. Gli effetti sulla dimensione sociale dunque non potranno essere altro che positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del Anfiteatro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni. Il cantiere quindi, anche se di piccole dimensioni, contribuirà insieme agli altri ad animare l'economia legata al settore delle costruzioni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

L'Anfiteatro avrà solo riflessi indotti sull'economia locale. Questi saranno legati principalmente alla maggiore capacità attrattiva dell'area in prossimità di Porta Sant'Anna, che sarà in grado di attirare un maggior numero di fruitori del parco, con benefici effetti per le attività commerciali della zona.

In occasione delle manifestazioni questi effetti saranno decisamente maggiori. Tutto ciò porterà a stimolare la vita economica del quartiere e ad incentivare gli esercizi commerciali a trasferirsi in quest'area.

Le manifestazioni culturali qui organizzate contribuiranno ad innalzare la capacità attrattiva del centro storico nel suo complesso, aumentando l'offerta di svago e divertimento della città. Molte iniziative organizzate in città, che attualmente non hanno ancora trovato una sede idonea, potranno qui trovare ampi spazi a disposizione, con buone garanzie anche per la sicurezza pubblica durante gli eventi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati alla realizzazione dell'Anfiteatro saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non avrà particolari effetti sulla vegetazione: durante i lavori dovranno essere abbattute alcune piante, ma nella fase di esercizio saranno compensate con la messa a dimora di altre in collocazione diversa.

**Compensazioni fase di cantiere:** Qualora dovessero essere messe a dimora nuove piante, si suggerisce la scelta di specie arboree autoctone, in modo da salvaguardare la biodiversità e ridurre al minimo gli oneri di gestione del verde in termini di necessità di manutenzione ed irrigazione.



### **Fase di Esercizio:**

L'Anfiteatro porterà benefici effetti sulla dotazione di verde urbano, sia in termini di quantità quanto in termini di qualità. L'area in prossimità di porta Sant'Anna infatti è interessata dalla presenza di un crocevia per l'ingresso delle auto in centro storico, e verrà sostituita con un'area a verde di 4100 mq complessivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono molto positive, si prevede soltanto di agire sull'area con periodiche operazioni di manutenzione del verde, in modo da mantenerne nel tempo le caratteristiche.

### **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

L'Anfiteatro porterà al recupero dell'area in prossimità di Porta Sant'Anna. In qualità di spazio aperto, questo si configura come un contenitore che si presta ad essere utilizzato per concerti e manifestazioni di vario genere.

Poiché il progetto incide positivamente su molte matrici ambientali e sulla dimensione sociale ed economica, la sua modifica avrebbe ricadute negative.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Gli effetti attesi per la conversione dell'area potrebbero essere negativi, si consiglia pertanto di mantenerla secondo la destinazione che verrà data dal progetto PIUSS.

## **2.12 TEATRO DEL GIGLIO**

Gli interventi previsti sono volti a rendere la struttura più funzionale, tecnicamente adeguata agli standards operativi di un teatro moderno, in grado di accogliere da un punto di vista tecnico spettacoli tradizionali e non. L'intervento più importante riguarda la sopraelevazione del tetto del palcoscenico di circa tre metri, per consentire l'elevazione della "graticcia" a 14 metri dal palco stesso. Questo lavoro consentirà di poter cambiare le scene "in prima" durante gli spettacoli, di utilizzare scene provenienti da altri teatri e di cedere le scenografie del teatro ad altri con un risparmio economico elevato. Si procederà inoltre a ristrutturare la buca dell'orchestra per accogliere orchestre di 65/70 elementi, e l'installazione di un sistema idraulico, presente ormai in tutti i teatri, per innalzare l'orchestra al livello della platea. E' previsto inoltre il restauro e la messa in sicurezza dell'arco armonico e del plafone in canniccio della sala teatrale, il restauro della copertura lato destro del palcoscenico con il recupero di spazi per lavorare in condizioni più idonee e con maggior sicurezza da parte degli operatori, la revisione e ristrutturazione dell'impianto elettrico e adeguamento dei corpi illuminanti, nonché il restauro, adeguamento e completamento dell'auditorium. Si procederà inoltre alla messa a norma per il superamento delle barriere architettoniche e la realizzazione di una nuova biglietteria.

### **SUOLO:**

#### **1) Rifiuti**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere nel Teatro del Giglio avrà ripercussioni moderate sulla produzione di rifiuti, poiché se la tipologia di rifiuti prodotta nei cantieri è prevalentemente di tipo speciale, il numero limitato di interventi faranno sì che gli impatti su questa matrice restino limitati.



Tra i rifiuti speciali prodotti potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, “Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica”, dove possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

### **Fase di Esercizio:**

Il Teatro del Giglio, una volta tornato in funzione, produrrà un quantitativo moderato di rifiuti urbani o assimilati agli urbani, prevalentemente legati alle attività teatrali che vi si tengono ed agli uffici al suo interno. Tra questi potremo trovare carta, lattine, plastica, cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, RAEE giunti a fine ciclo vita. Data la particolarità dell'attività, si pensa possano essere prodotti rifiuti speciali, legati alla realizzazione delle scenografie, quali colle, mastici, pitture e solventi. Gli effetti attesi sulla matrice risulteranno potenzialmente negativi se non compensati adeguatamente.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda la gestione dei rifiuti della struttura. Da questo punto di vista occorrerà che l'ente gestore del Teatro offra le opportune garanzie rispetto all'adozione della raccolta differenziata dei rifiuti.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il cantiere avrà bisogno di occupare temporaneamente per la durata del cantiere il suolo esterno al Teatro per l'istallazione della gru e dei macchinari eventualmente necessari. Poiché l'edificio si trova in area pedonale in pieno centro storico, l'occupazione del suolo



urbano non avrà particolari ripercussioni né sulla viabilità pedonale né su quella carrabile.  
**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché gli impatti per questa matrice sono neutri non si prevedono azioni di mitigazione.

#### **Fase di Esercizio:**

Gli interventi previsti da questa operazione riguardano il singolo edificio del Teatro del Giglio, non hanno pertanto particolari ripercussioni sull'occupazione di suolo urbano.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati nulli, non sono necessarie dunque azioni di mitigazione.

#### **ARIA:**

##### **1) Qualità dell'aria**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti negativi sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, macinatura, getto, deposizione) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi.

Data però la ridotta dimensione del cantiere non si reputano particolarmente rilevanti gli effetti sulla qualità dell'aria. Andranno tuttavia valutati gli effetti cumulativi con le emissioni da traffico veicolare indotto dalla presenza di più cantieri nell'area PIUSS.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante la ridotta dimensione del cantiere e i ridotti effetti sulla qualità dell'aria, è possibile agire alla fonte sulle emissioni prodotte in cantiere, attraverso l'adozione di "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche



attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;

- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silo per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esarazione di fumo). Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esarazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera.

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento, la qualità dell'aria a Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci. Dobbiamo in primo luogo evidenziare il fatto che il Teatro del Giglio è collocato dentro la ZTL ed in area pedonale. In secondo luogo si evidenzia che l'afflusso di persone è concentrato principalmente in orari serali e nei giorni festivi, in corrispondenza degli spettacoli, ossia in orari in cui generalmente non si presentano picchi di rilevazione degli inquinanti. Per questo motivo non si ritiene che gli effetti sulla qualità dell'aria una volta che il teatro sia tornato in funzione saranno particolarmente elevati, e comunque non superiori ai livelli attuali dato che il numero di spettatori resterà lo stesso rispetto a quello attuale. Si ricorda infatti che i lavori riguarderanno principalmente la



messa a norma riguardo alla accessibilità, all'impianto elettrico, ed all'area del palcoscenico.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dall'afflusso di spettatori sarà uguale a quello attuale, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## 2) Rumore

### Fase di progetto e cantierizzazione:

Il livello di traffico indotto dalla presenza del cantiere inciderà scarsamente sul livello di rumorosità della zona. Questo perché il cantiere, che di per sé costituisce fonte di rumore, ha una dimensione ridotta e richiederà il flusso di un numero esiguo di mezzi pesanti.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante gli impatti sulla matrice rumore siano poco rilevanti, riportiamo di seguito alcune misure che possono comunque essere adottate per mantenere al minimo le emissioni acustiche legate alla cantieristica.

Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 25. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
Fonte: PCRA Comune di Lucca

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito. La limitazione della velocità dei mezzi pesanti è un'ulteriore mezzo per la riduzione delle emissioni sonore.

### Fase di Esercizio:

Dobbiamo in primo luogo evidenziare il fatto che il Teatro del Giglio è collocato dentro la ZTL ed in area pedonale. Gli spettatori, in occasione degli eventi teatrali, lasceranno le

auto nei parcheggi interni alle mura rimasti (esclusi quelli della ex-Manifattura che saranno spostati) o nei parcheggi fuori le mura. L'inquinamento acustico da traffico veicolare indotto dalle attività teatrali in centro storico in questo modo resterà ai livelli attuali, se non addirittura ridotto. Non si ritiene che gli effetti sulla qualità dell'aria una volta che il teatro sia tornato in funzione saranno particolarmente elevati, e comunque non superiori ai livelli attuali dato che il numero di spettatori resterà lo stesso rispetto a quello attuale. Si ricorda infatti che i lavori riguarderanno principalmente la messa a norma riguardo alla accessibilità, all'impianto elettrico, ed all'area del palcoscenico.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sui livelli di rumore indotto dal traffico veicolare sarà uguale a quello attuale, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## ACQUA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. La dimensione ridotta del cantiere non richiederà consumi elevati di acqua.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** Come si è visto, questo tipo di cantiere non avrà riflessi particolarmente rilevanti legati ai consumi idrici. Per mantenere comunque minimi i consumi si suggerisce di affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi.

### **Fase di Esercizio:**

Il Teatro del Giglio, una volta rientrato in funzione, avrà effetti marginali sulla risorsa idrica. L'afflusso di spettatori infatti ha la caratteristica di essere saltuario e temporaneo, in occasione degli eventi teatrali e di durata di poche ore. Anche se il prelievo idrico è ridotto, è possibile intervenire anche sull'impianto idrico esistente per ridurre il fabbisogno di acqua.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'edificio una volta che questo è rientrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra



loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere, nella fase di cantiere, le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

Il Teatro del Giglio non porterà modificazioni sostanziali sul clima. La realizzazione di verde urbano ha una funzione mitigativa sul clima, mentre grandi superfici asfaltate impediscono gli scambi termogrometrici tra terreno e aria, contribuendo a costituire la città come "l'isola di calore" di giorno, e l'"isola fredda" di notte. Poiché le opere riguarderanno l'edificio, non si prevedono modificazioni allo stato attuale, né in positivo né in negativo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sul clima sono nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto avrà effetti positivi poiché consentirà l'ammodernamento della macchina teatrale "dietro le quinte", e permetterà una maggiore fruibilità dell'immobile vincolato. La fase di cantiere si costituirà semplicemente veicolo di questa trasformazione.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Gli interventi in programma permetteranno un sostanziale ammodernamento della macchina teatrale, e saranno volti a rendere la struttura più funzionale, tecnicamente adeguata agli standards operativi di un teatro moderno, in grado di accogliere da un punto



di vista tecnico spettacoli tradizionali e non. L'intervento più importante riguarda la sopraelevazione del tetto del palcoscenico di circa tre metri, per consentire l'elevazione della "graticcia" a 14 metri dal palco stesso. Questo lavoro consentirà di poter cambiare le scene "in prima" durante gli spettacoli, di utilizzare scene provenienti da altri teatri e di cedere le scenografie del teatro ad altri con un risparmio economico elevato. Si procederà inoltre a ristrutturare la buca dell'orchestra per accogliere orchestre di 65/70 elementi, e l'installazione di un sistema idraulico, presente ormai in tutti i teatri, per innalzare l'orchestra al livello della platea. E' previsto inoltre il restauro e la messa in sicurezza dell'arco armonico e del plafone in canniccio della sala teatrale, il restauro della copertura lato destro del palcoscenico con il recupero di spazi per lavorare in condizioni più idonee e con maggior sicurezza da parte degli operatori, la revisione e ristrutturazione dell'impianto elettrico e adeguamento dei corpi illuminanti, nonché il restauro, adeguamento e completamento dell'auditorium. Si procederà inoltre alla messa a norma per il superamento delle barriere architettoniche e la realizzazione di una nuova biglietteria.

Gli interventi nel loro complesso permetteranno al teatro di poter organizzare più spettacoli, ottimizzando le operazioni dietro le quinte, garantendo una maggiore sicurezza della struttura sia per gli operatori che per gli spettatori (illuminazione, fruibilità). In questo modo sarà possibile rendere all'avanguardia un museo che è una perla del patrimonio storico e culturale della città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

## ASPETTI SOCIALI

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto potenzialmente rilevante riguarda la sicurezza dei lavoratori nei cantieri, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate



OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

**Fase di Esercizio:**

Gli interventi nel loro complesso permetteranno al teatro di poter organizzare più spettacoli, ottimizzando le operazioni dietro le quinte, garantendo una maggiore sicurezza della struttura sia per gli operatori che per gli spettatori (illuminazione, fruibilità). In questo modo sarà possibile rendere all'avanguardia un museo che è una perla del patrimonio storico e culturale della città.

L'adeguamento della macchina teatrale permetterà inoltre al teatro di poter diversificare l'offerta teatrale, sia con spettacoli tradizionali che di avanguardia, con un arricchimento sia per quanto riguarda le scenografie che l'orchestra. Tutto ciò sarà in grado di arricchire la vita culturale della città.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono misure di compensazione di alcun tipo.

**ASPETTI ECONOMICI**

**Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni. Il cantiere quindi, anche se di modeste dimensioni, contribuirà insieme agli altri ad animare l'economia legata al settore delle costruzioni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

**Fase di Esercizio:**

La ripresa degli spettacoli teatrali permetterà di ridare forza e vigore alla vita culturale della città, permettendo di arricchire l'offerta di svago e di divertimento della città, agendo da attrattiva per il centro storico. Le attività economiche in centro storico, in particolare quelle legate alla ristorazione ne avranno beneficio.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati alla realizzazione del Teatro del Giglio saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

**FLORA E FAUNA**

**Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non avrà particolari effetti sulla vegetazione, perché i lavori riguardano l'interno dell'edificio.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sulla flora e la fauna sono nulli,



non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

#### **Fase di Esercizio:**

La realizzazione dell'intervento non avrà riflessi sulla matrice in oggetto.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono nulle non si prevedono azioni di mitigazione.

#### **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Il Teatro del Giglio, edificio e memoria storica della vita culturale della città, consiste fondamentalmente in un grande contenitore destinato ad ospitare forme d'arte e di spettacolo. Per la sua natura, non si può pensare ad una dismissione della struttura, perché costituirebbe una perdita incalcolabile dal punto di vista storico artistico e culturale della città. Solo interventi di conservazione, manutenzione e ammodernamento della struttura per ampliarne la fruibilità o per adeguarlo alle innovazioni del sistema teatrale possono dare effetti positivi sulla dimensione economica, sociale, e sul patrimonio artistico della città.

Le matrici ambientali dunque potranno subire gli effetti legati alle fasi di cantierizzazione esaminate, per le quali andranno messe in atto le azioni di compensazione viste sopra.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Poiché si può prevedere la realizzazione di lavori al solo scopo di conservare, mantenere o ammodernare la struttura per ampliarne la fruibilità o per adeguarlo alle innovazioni del sistema teatrale, andranno messe in atto le azioni di mitigazione viste nella fase di cantiere di ciascuna matrice.

### **2.13 PALAZZO DUCALE**

L'intervento interessa il maggiore edificio del centro storico di Lucca e sicuramente il più antico nel contesto dell'area delimitata dal PIUSS. Gli interventi previsti integrano, migliorandone l'offerta, la richiesta di una domanda di fruizione in costante crescita. Gli interventi sono volti a migliorare la fruibilità di una parte del Palazzo Ducale, creando servizi di accoglienza (bookshop, guardaroba, punto informazioni), la localizzazione di servizi didattici per adulti, gruppi, scolaresche, bambini, nonché l'ampliamento dell'itinerario interno di visita e la conseguente apertura e documentazione di spazi.

#### **SUOLO:**

##### **1) Rifiuti**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per gli interventi nel Palazzo Ducale avrà ripercussioni molto moderate sulla produzione di rifiuti: sebbene la tipologia di rifiuti prodotta nei cantieri sia prevalentemente di tipo speciale, la dimensione ridotta farà sì che i quantitativi restino molto bassi.

Tra i rifiuti speciali prodotti potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere



potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, “Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica”, dove possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purché venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

### **Fase di Esercizio:**

Le opere da realizzare in Palazzo Ducale, una volta completate, produrranno un quantitativo ridotto di rifiuti urbani o assimilati agli urbani. Tra questi potremo trovare carta, lattine, plastica, ed in parte modestissimi quantitativi di rifiuti assimilati agli urbani legati alla presenza di uffici (cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, RAEE giunti a fine ciclo vita). Gli effetti attesi sulla matrice risulteranno potenzialmente negativi se non compensati adeguatamente.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda la gestione dei rifiuti della struttura. Da questo punto di vista la gestione dei rifiuti attuata dalla Provincia, che occupa i locali del Palazzo Ducale, garantisce un corretto smaltimento attraverso l'adozione della raccolta differenziata dei rifiuti.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il Palazzo Ducale è al momento sede della Provincia di Lucca, ed è inserito in area pedonale dentro la ZTL. Il progetto non andrà ad incidere sull'occupazione di suolo.

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché gli impatti per questa matrice sono nulli non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Le sistemazioni all'interno del Palazzo Ducale non andranno ad incidere sull'occupazione



del suolo.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati nulli rispetto alla matrice in esame, non sono necessarie dunque azioni di mitigazione.

## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione in genere può avere effetti negativi sulla qualità dell'aria, data però la dimensione ridotta del cantiere questi saranno di lieve entità.

Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

Data però la ridotta dimensione del cantiere non si reputano particolarmente rilevanti gli effetti sulla qualità dell'aria.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante la ridotta dimensione del cantiere e i ridotti effetti sulla qualità dell'aria, è possibile agire alla fonte sulle emissioni prodotte in cantiere, attraverso l'adozione di "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silos per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione



delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Sarebbe utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento la qualità dell'aria, Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci. I lavori interni a Palazzo Ducale non avranno riflessi diretti sulle emissioni da traffico veicolare perché l'edificio è collocato dentro la ZTL. Questi lavori inoltre avranno come obiettivo la dotazione di servizi funzionali alla visita di parte dell'edificio, migliorandone la fruibilità. Non sono previsti dunque maggiori afflussi di utenti, ma un servizio più completo per quelli attuali.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria sono considerati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

## **2) Rumore**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il livello di traffico indotto dalla presenza del cantiere inciderà scarsamente sul livello di rumorosità della zona. Questo perché il cantiere, che di per sé costituisce fonte di rumore, ha una dimensione ridotta e richiederà il flusso di un numero esiguo di mezzi pesanti.

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora.

**Compensazioni fase di cantiere:** Nonostante gli impatti sulla matrice rumore siano poco rilevanti, riportiamo di seguito alcune misure che possono comunque essere adottate per mantenere al minimo le emissioni acustiche legate alla cantieristica.

Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

<b>Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare</b>	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 26. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**  
**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.

Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito. La limitazione della velocità dei mezzi pesanti è un'ulteriore mezzo per la riduzione delle emissioni sonore.

#### **Fase di Esercizio:**

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. I lavori all'interno di Palazzo Ducale non avranno riflessi diretti sulle emissioni sonore indotte da traffico veicolare perché l'edificio è collocato in area pedonale dentro la ZTL. Questi lavori inoltre avranno come obiettivo la dotazione di servizi funzionali alla visita di parte dell'edificio, migliorandone la fruibilità. Non sono previsti dunque maggiori afflussi di utenti, ma un servizio più completo per quelli attuali.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla matrice in oggetto sono considerati nulli, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

#### **ACQUA**

##### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. La dimensione ridotta del cantiere non richiederà consumi elevati di acqua.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** Come si è visto, questo tipo di cantiere non avrà riflessi particolarmente rilevanti legati ai consumi idrici. Per mantenere comunque minimi i consumi si suggerisce di affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il

rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi.

### **Fase di Esercizio:**

Gli interventi attuati dentro Palazzo Ducale avranno effetti nulli sulla risorsa idrica, poiché non riguarderanno l'impianto idrico.

**Compensazioni fase di esercizio:** Nonostante gli effetti sulla matrice in oggetto siano nulli, possono essere attuati interventi sull'impianto esistente per ridurre o razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'edificio.

Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e di dispositivi adattabili a quelli presenti nel palazzo che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere, nella fase di cantiere, le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

Gli interventi da attuare nel Palazzo Ducale non porteranno modificazioni sul clima urbano. Poiché le opere riguarderanno l'edificio ed interventi volti a migliorare i servizi offerti e la fruibilità del Palazzo, non si prevedono modificazioni allo stato attuale, né in positivo né in negativo.



*Compensazioni fase di esercizio:* Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto avrà effetti estremamente positivi poiché consentirà una migliore fruibilità di un immobile di alto valore storico artistico: la fase di cantiere si costituirà semplicemente come veicolo di questa trasformazione.

*Compensazioni fase di cantiere:* Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Questa operazione avrà effetti positivi, sia diretti che indiretti sul patrimonio storico della città.

Da un lato consentirà un arricchimento dei servizi di accoglienza e di offerta culturale, con notevoli vantaggi per la qualità del patrimonio storico artistico della città.

I lavori permetteranno di poter sfruttare la struttura per mostre ed esposizioni temporanee, per incontri ed attività di varia natura. L'edificio si costituirà così come occasione di scambi culturali, non solo per i turisti ma per la cittadinanza intera.

*Compensazioni fase di esercizio:* Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono azioni di mitigazione.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto potenzialmente rilevante riguarda la sicurezza dei lavoratori nei cantieri, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere.

*Compensazioni fase di cantiere:* Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.



**Fase di Esercizio:**

L'effetto atteso dopo la realizzazione dei lavori in Palazzo Ducale sarà quello di aver reso più fruibile la struttura, e di aver aumentato il numero di servizi offerti ai visitatori.

La piena fruibilità della struttura e dei percorsi garantirà a tutti, giovani e adulti, anziani e portatori di handicap, famiglie e comitive, di accedere ai locali in sicurezza.

Un aspetto importante riguarda anche la possibilità di sfruttare la struttura per mostre ed esposizione temporanee, per incontri ed attività di varia natura. Costituirà occasione di scambi sociali e culturali, non solo per i turisti ma per la cittadinanza intera. Gli effetti sulla dimensione sociale dunque potranno essere positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Dati gli effetti sostanzialmente positivi non si prevedono misure di compensazione di alcun tipo.

**ASPETTI ECONOMICI****Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni. Il cantiere quindi, anche se di piccole dimensioni, contribuirà insieme agli altri ad animare l'economia legata al settore delle costruzioni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, non si prevedono pertanto azioni di mitigazione.

**Fase di Esercizio:**

Nel Palazzo Ducale sarà collocato un punto informativo con le principali informazioni sui luoghi di soggiorno, ristorazione, punti di interesse quali musei ed ubicazione delle opere d'arte di Lucca. Tutto ciò avrà riflessi economici positivi, poiché consentirà lo sviluppo delle attività economiche della città, con importanti ricadute per il settore turistico/ricettivo. Il Palazzo Ducale sarà dunque funzionale alla promozione della città nel suo complesso.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati alla realizzazione delle opere in Palazzo Ducale saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

**FLORA E FAUNA****Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere non avrà effetti sulla vegetazione.

**Compensazioni fase di cantiere:** Dati gli effetti nulli sulla matrice in esame non si prevedono misure di compensazione di alcun tipo.

**Fase di Esercizio:**

La realizzazione dell'intervento non avrà riflessi sulla matrice in oggetto.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde



sono nulle non si prevedono azioni di mitigazione.

## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Il Palazzo Ducale è un immobile di alto valore storico artistico, posto in pieno centro di Lucca. Come abbiamo visto gli effetti sulle matrici ambientali legati alle opere da realizzare al suo interno sono stati marginali (dato il numero esiguo di lavori), e positivi per i beni culturali e la dimensione sociale. Data la presenza del vincolo di tutela, la particolarità dell'edificio che lo rendono una pietra miliare del patrimonio artistico della città, non riusciamo ad oggi a prevedere una sua conversione.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Solo il mantenimento della struttura e la sua regolare manutenzione permetteranno di conservare nel tempo le sue peculiarità.

### **2.14 MUSEO DEL FUMETTO**

Il progetto prevede l'ampliamento del Museo del Fumetto attraverso una nuova struttura e la ristrutturazione di locali esistenti attualmente non utilizzati. Il nuovo volume andrà a sostituire l'attuale tettoia precedentemente utilizzata per la sosta dei mezzi militari della ex-Caserma Lorenzini ed adibita a padiglione Disney annesso e collegato funzionalmente all'attuale Museo del Fumetto. La nuova struttura, aperta visivamente verso il cortile interno, è stata studiata in modo tale da garantire uno spazio funzionale il più flessibile possibile ed ha una superficie di circa 540 mq. I locali che verranno ristrutturati, per una superficie complessiva di circa 1200 mq, si trovano in parte al primo piano nell'ala est dell'attuale Museo ed in parte al piano primo dell'ex-Caserma Lorenzini. In questo caso è prevista una ristrutturazione attraverso la demolizione dei tramezzi e la realizzazione di nuovi in funzione delle nuove esigenze distributive. Questi locali verranno destinati a laboratorio di ricerca per la formazione di disegnatori di fumetti.

## **SUOLO:**

### **1) Rifiuti**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Lo sviluppo del cantiere per la realizzazione del nuovo Museo del Fumetto avrà senz'altro ripercussioni sulla produzione di rifiuti. I locali che verranno destinati ad accoglierlo sono in parte inutilizzati, in parte già occupati da altre funzioni (la tettoia del padiglione Disney), in parte occupati dall'attuale Museo del Fumetto. Nei locali inutilizzati occorrerà fare una verifica sulla eventuale presenza di rifiuti speciali o pericolosi, con particolare riguardo alla possibile presenza di amianto non tanto come presenza di tettoie facilmente individuabili, ma come presenza di serbatoi oppure canalizzazioni di scarico sia per le acque piovane che per l'impianto di scarico delle acque reflue.

Il cantiere nella sua piena attività produrrà un quantitativo considerevole di rifiuti tra i quali potranno trovarsi rifiuti speciali e pericolosi, legati principalmente alle operazioni di demolizione e lavorazioni di cantiere. In cantiere potranno essere prodotti rifiuti appartenenti alla Categoria CER 12, "Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica", ed alla Categoria CER 13 "Olii



esauriti e e residui di combustibili liquidi”. In queste due categorie possiamo ritrovare rifiuti di saldatura, cere e grassi esauriti, materiali abrasivi di scarto, rifiuti prodotti da processi di sgrassatura ad acqua o vapore, soluzioni acquose di lavaggio, emulsioni, olii sintetici per motori, carburanti, petrolio.

Potranno essere individuati in cantiere inoltre altri rifiuti di Categoria CER 15 “Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi” e di Categoria 17 “Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione”. Tra questi sono classificati molti tipi di imballaggio, es. in vetro, plastica, in carta o cartone; sono ricompresi inoltre il cemento, i mattoni, le mattonelle e le ceramiche, nonché i miscugli o scorie di tali materiali anche contenenti sostanze pericolose (per es. l'amianto); sono compresi inoltre il legno, il vetro, la plastica, miscele di bitume e prodotti contenenti catrame, molti metalli tra i quali l'alluminio, il piombo, lo zinco ed il rame, le leghe, e le terre o rocce, anche contenenti sostanze pericolose.

**Compensazioni fase di cantiere:** Quasi tutti i materiali descritti nella fase precedente possono essere differenziati e recuperati, riducendo alla fonte quelli destinati allo smaltimento in discarica, purchè venga gestita in modo adeguato la fase di cernita e di deposito temporaneo.

L'azione più importante ed adeguata per ridurre al minimo la produzione di rifiuti destinata allo smaltimento risulta essere l'innovazione gestionale da parte delle imprese edili assegnatarie degli appalti. Nell'affidamento dei lavori occorre adottare sistemi che premiano le ditte che sono dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentono in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo senso saranno da premiare le ditte che sono dotate di certificazione ISO 14001 e/o EMAS, maggiormente in grado di garantire una corretta gestione dei rifiuti prodotti in cantiere.

### **Fase di Esercizio:**

A fine lavori la dimensione totale del Museo sarà ragguardevole, e così pure il numero di utenti. Si può prevedere la produzione di modestissimi quantitativi di rifiuti assimilati agli urbani legati alla presenza di uffici (cartucce per stampanti, toner per stampanti e fotocopiatrici, carta, RAEE giunti a fine ciclo vita, lattine e plastica), mentre la parte restante ed in quantità non trascurabile saranno rifiuti di tipo urbano.

Si ritiene pertanto che gli effetti attesi risulteranno potenzialmente negativi se non compensati adeguatamente.

**Compensazioni fase di esercizio:** La principale ed efficace misura di mitigazione da utilizzare riguarda la gestione dei rifiuti della struttura. Poiché i locali sono di proprietà del Comune di Lucca, sarà necessario che nei contratti di assegnazione dei locali vengano inserite clausole che impongono la raccolta differenziata ai futuri gestori.

Un utile ausilio al contenimento dei rifiuti potrebbe consistere nello scegliere, per i materiali di consumo, materiali biologici od ecocompatibili, in modo da poter incrementare la quantità di rifiuti differenziabili, e, compatibilmente con la specificità dell'attività, evitare l'utilizzo di prodotti monouso preferendo prodotti che possono essere utilizzati più volte. L'utilizzo di prodotti biologici e/o ecologici certificati può avere inoltre riflessi positivi sul piano della salute umana.

## **2) Occupazione suolo urbano**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Durante la fase di cantiere è inevitabile che nascano dei disagi nel centro storico per tutta la loro durata. Ciò è legato principalmente al fatto che attualmente molte delle aree urbane contenute nel PIUSS sono destinate a parcheggio, come pure parte del cortile della ex-Caserma Lorenzini dove andrà a collocarsi il nuovo Padiglione Disney. L'installazione di cantiere andrà a ridurre il numero di parcheggi disponibili, e fino a che non sarà entrato in funzione il parcheggio fuori dalle mura si potranno avere dei disagi per la cittadinanza.

**Compensazioni fase di cantiere:** Finché non sarà completato il parcheggio fuori dalle mura, capace di sopperire alla necessità di posti auto per l'accesso al centro storico, si suggerisce di installare i cantieri nelle aree strettamente necessarie, lasciando i lavori di sistemazione dei cortili esterni per ultimi. In questo modo sarà possibile mantenere una parte dei parcheggi in funzione durante i lavori, riducendo al minimo il disagio per la cittadinanza.

### **Fase di Esercizio:**

La fase di esercizio avrà riflessi positivi sull'occupazione del suolo, poiché nel cortile esterno della ex-Caserma Lorenzini verrà realizzata un'area a verde pubblico su cui si affaccerà il nuovo Padiglione Disney. Dopo la risistemazione dell'intera area del PIUSS, questa resterà inclusa dentro l'area della ZTL. Molte delle piazze prima destinate a parcheggio quindi con una scarsa qualità urbana, come i cortili della ex-Caserma Lorenzini oppure il cortile della ex-Manifattura Tabacchi, torneranno ad essere fruibili come piazze urbane, tornando ad essere centri di aggregazione sociale e crocevia per la circolazione pedonale, oltre a costituire il naturale sfogo per l'utenza in entrata ed in uscita dal Museo del Fumetto.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti attesi per la fase di esercizio sono risultati positivi, non si prevedono quindi azioni di mitigazione.

## **ARIA:**

### **1) Qualità dell'aria**

#### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantierizzazione può avere effetti anche rilevanti sulla qualità dell'aria. Le cause possono essere molteplici, in parte legate alle lavorazioni meccaniche, termiche e chimiche che avvengono in cantiere, in parte legate alla movimentazione di macerie e detriti, in parte legate alle macchine utilizzate in cantiere ed ai mezzi di trasporto che fanno la spola da e verso il cantiere per il trasporto dei materiali da costruzione e dei materiali di risulta, creando un duplice effetto: inquinamento da traffico veicolare e dispersione di polveri in atmosfera.

Molte delle lavorazioni meccaniche che vengono effettuate in cantiere (quali smerigliatura, fresatura, foratura, sabbiatura, sgrossatura, lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura, frantumazione, macinatura, getto, deposizione, separazione, crivellatura, pulizia a scopa) producono polveri ed aerosol che vengono dispersi in atmosfera, incidendo sulla qualità dell'aria con effetti dannosi per l'ambiente e per la salute dell'uomo.

Effetti rilevanti sulla qualità dell'aria si possono riscontrare inoltre per la stessa movimentazione dei materiali da e verso il cantiere ed all'interno dello stesso, in modo proporzionale alla dimensione del cantiere. Da una parte le emissioni di gas di scarico dei



mezzi di trasporto e delle macchine utilizzate in cantiere incidono sulle emissioni in atmosfera, principalmente sulla produzione di monossido di carbonio, di ossidi di azoto e di composti organici volatili per i quali abbiamo fornito i livelli a scala comunale.

In secondo luogo le operazioni di carico e scarico delle macerie, di presa con la benna, di deposito temporaneo in cantiere dei materiali di risulta e lo stesso trasporto degli inerti, accentuato dalla dispersione dovuta alla eventuale presenza del vento, fa sì che vengano dispersi nell'aria polveri sottili.

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri, quali il taglio, il rivestimento a caldo, la saldatura, la stessa lavorazione a caldo del bitume per pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, nonché i lavori di saldatura fanno sì che si sprigionino gas e fumi. Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi o nei processi chimici (di indurimento) nei cantieri vengono tra l'altro sprigionate sostanze solventi (soprattutto durante le azioni di rivestimento, incollaggio, la messa in opera di schiume, la pittura o spruzzatura di superfici).

Se si pensa alla presenza contemporanea di più cantieri di grosse dimensioni (ex-Manifattura Tabacchi, ex-Caserma Lorenzini, ex-Cavallerizza e le sistemazioni urbane) concentrati nella stessa area urbana si può pensare che gli effetti sulla qualità dell'aria possano essere apprezzabili e capaci di incidere sugli indicatori individuati nella fase di inquadramento.

**Compensazioni fase di cantiere:** Molte delle fonti di inquinamento atmosferico legate alla fase di cantierizzazione possono essere ridotte alla fonte, attraverso l'adozione di misure di riduzione delle emissioni e "buone pratiche di cantiere".

Per il trattamento e la movimentazione del materiale in cantiere alcune misure di compensazione possono essere per esempio le seguenti:

- l'agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, anche attraverso un'irrorazione controllata degli inerti;
- l'impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto;
- processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione delle polveri lungo la tratta con nastri trasportatori all'aperto coperti: incapsulamento dei punti di trasferimento;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo e proteggere i punti di raduno dal vento.

Per il deposito di materiale è possibile contenere la dispersione di polveri attraverso l'adozione di apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silos per materiali polverosi o a granulometria fine adeguatamente incapsulati. E' possibile inoltre proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o coperture verdi.

Le misure che possono essere adottate per ridurre l'impatto dovuto alla presenza di macchine e mezzi di trasporto possono essere diverse: in primo luogo studiare la mobilità dell'area in cui è collocato il cantiere per individuare i tragitti più brevi di penetrazione delle mura e di arrivo al cantiere da parte dei mezzi. E' possibile utilizzare mezzi che possano chiudere il cassone con teli o coperture provvisorie per evitare la dispersione delle polveri lungo il percorso. Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori le mura. Sarebbe

utile munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per es. impianti di lavaggio delle ruote.

Riguardo alle macchine o apparecchi utilizzati in cantiere sarebbe preferibile dove possibile impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, (per es. con motore elettrico), nonché l'equipaggiamento e la periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante per mantenerli in efficienza. Occorre assicurarsi del buon funzionamento del catalizzatore per i motori a benzina e possibilmente impiegare carburanti a basso tenore di zolfo per i motori diesel. Si suggerisce inoltre l'impiego di filtri antiparticolato per le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW.

Per i processi di lavoro termici e chimici in cantiere è possibile attuare alcuni accorgimenti. Per le operazioni di pavimentazione ed impermeabilizzazione è necessario ridurre od eliminare i trattamenti termici di rivestimenti/materiali catramosi in cantiere. Nel caso di impiego di bitume conviene utilizzare bitumi con basso tasso di emissione di inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo). Nel caso di opere di pavimentazioni stradali conviene l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume. In ogni caso è utile ridurre la temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti.

Per le opere di impermeabilizzazione in genere si consiglia l'impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo, evitando il surriscaldamento delle stuoie di bitume durante la posa in opera. Per le saldature dei metalli i posti di lavoro di saldatura vanno possibilmente attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, filtrato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).

Per i processi di lavoro chimici si consiglia di utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

A scala dell'intero PIUSS, per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana (per almeno tre anni), sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti.

Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre un singolo punto di stoccaggio dei detriti per tutta l'area interessata dai cantieri ed organizzare un solo servizio di trasporto alla discarica. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

### **Fase di Esercizio:**

Come abbiamo visto nella fase di inquadramento la qualità dell'aria a Lucca presenta delle criticità legate principalmente al traffico veicolare fuori le mura e nel centro storico alla circolazione delle merci.

Data la capacità attrattiva e la dimensione del nuovo Museo si può presumere che il Museo avrà un bacino di utenza piuttosto vasto, con un numero di visitatori elevato. Considerato il fatto che la gran parte del turismo a Lucca è costituito da bus turistici,



possiamo ragionevolmente pensare che la maggior parte degli utenti del Museo sarà costituita da scolaresche e da gite organizzate.

Questa considerazione ci fa supporre che il nuovo Museo del Fumetto potrà incidere sulla qualità dell'aria a causa del traffico veicolare indotto di mezzi pesanti. Possiamo ragionevolmente pensare che questo flusso veicolare indotto dalla presenza del Museo incida principalmente sul traffico veicolare in transito sul terminal di bus turistici e non su quello del centro storico. Del traffico veicolare in entrata ed in uscita dal terminal bus turistici una quota parte sarà compresa nei livelli di traffico attuale (relativa ai visitatori dell'attuale Museo), mentre una parte sarà incrementata dall'espansione del Museo e dalla maggiore capacità attrattiva del centro urbano.

Un altro aspetto da non sottovalutare riguarda la possibilità di contemporaneità di più manifestazioni organizzate nell'area riqualificata PIUSS. In questo caso il flusso di visitatori aumenterebbe proporzionalmente andando ad incidere anch'esso sui livelli di traffico veicolare.

Le considerazioni sopra espresse ci portano a valutare gli effetti sulla qualità dell'aria legati alla presenza del nuovo Museo del Fumetto ed al traffico veicolare indotto potenzialmente negativi per le aree prossime al terminal di bus turistici e le relative vie di scorrimento ad esso collegate, mentre saranno positivi per il centro storico.

L'attuale livello del traffico veicolare in Viale Carducci è in parte dovuto all'ingresso nell'area PIUSS dove sono concentrati i parcheggi di prossimità al centro storico. Con l'eliminazione di questi parcheggi e la loro collocazione fuori dalle mura si ritiene che il problema possa essere in qualche modo mitigato, e se per l'area esterna alle mura la situazione può sostanzialmente ritenersi invariata, per l'area interna alle mura si attenderà un netto miglioramento della qualità dell'aria.

Come abbiamo visto nella descrizione delle criticità della qualità dell'aria nel centro storico una parte considerevole è costituita dalle emissioni da traffico veicolare legato al trasporto delle merci all'interno delle cerchia murarie. L'effetto cumulativo delle attività ubicate nel centro storico portano effetti non trascurabili sulla qualità dell'aria. Gli effetti derivanti dall'insediamento di nuove funzioni previste dal PIUSS vi andranno pertanto ad incidere.

Un aspetto da non sottovalutare riguarda la qualità dell'aria indoor all'interno degli ambienti costruiti. Alcuni inquinanti indoor possono provenire dall'esterno e sono legati all'inquinamento atmosferico, ma la maggior parte di essi sono prodotti all'interno degli edifici stessi. Le principali fonti di inquinamento indoor sono l'uomo e le sue attività, i materiali da costruzione, gli arredi e i sistemi di trattamento dell'aria. Altre possibili fonti di inquinamento sono i prodotti per la pulizia e la manutenzione, i prodotti antiparassitari, le colle, gli adesivi e i solventi. Non va sottovalutata la presenza di residui di amianto utilizzato in passato per la coibentazione e materiali da costruzione che può essere ancor oggi rilasciato negli ambienti indoor. Sostanze nocive possono essere rilasciate da collanti o solventi utilizzati per la messa in opera delle moquettes e di altri rivestimenti, come pure dai rivestimenti dei mobili. Anche le stampanti, i plotter e le fotocopiatrici presenti negli uffici possono determinare emissioni di sostanze inquinanti.

I sistemi di ventilazione e condizionamento garantiscono se efficienti il ricambio dell'aria, ma in caso di malfunzionamento possono essi stessi costituire un'importante veicolo di penetrazione di inquinanti provenienti dall'esterno. Inoltre, se le condotte e i filtri non sono sottoposti ad una periodica pulizia, possono favorire lo sviluppo e la diffusione di muffe, batteri ed altri microrganismi capaci di causare disturbi alle vie respiratorie. Data l'utenza



particolarmente protetta dell'asilo nido occorre fare molta attenzione per limitare al minimo l'inquinamento indoor e curare particolarmente la salubrità degli ambienti confinati.

Una ulteriore fonte di inquinamento potenziale riguarderà l'impianto di riscaldamento dei locali: qualunque tipo di generatore di calore venga installato questo contribuirà infatti ad immettere in atmosfera i prodotti derivanti dalla combustione, con particolare riferimento agli NOx ed al CO prodotto dalle sorgenti diffuse che già presentano livelli di emissione ritenuti alti.

Riguardo agli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalle emissioni del generatore di calore, trattandosi di un complesso ampio è stato progettato un impianto di teleriscaldamento trigenerativo per la produzione di calore, raffrescamento estivo ed energia elettrica. La concentrazione della produzione in un'unico generatore di calore consente in primo luogo una diminuzione della manutenzione degli impianti, con una conseguente maggiore efficienza, un risparmio di energia primaria consumata ed una forte diminuzione delle emissioni in atmosfera. Secondo una stima per difetto riportata nello studio preliminare di fattibilità dell'impianto, questo permetterà di ridurre le emissioni di gas alteranti di 5000 di CO2 eq/anno.

Per questo motivo si ritiene che il progetto impiantistico vada incontro alle esigenze di mantenimento ad un basso livello delle emissioni in atmosfera e che costituisca un punto di forza del progetto PIUSS, un progetto modello per l'intera amministrazione comunale che sarà in grado di dare una risposta concreta alle esigenze di sostenibilità del PIUSS.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla qualità dell'aria indotti dal maggiore afflusso di turisti saranno potenzialmente negativi e affatto trascurabili per l'area del terminal bus turistici, mentre saranno sostanzialmente positivi per il centro storico.

Non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa, poiché a nostro avviso occorrerà studiare il problema ad una scala più ampia. Si ritiene pertanto che solo attraverso la redazione del Piano della mobilità l'amministrazione comunale possa affrontare ed intervenire in modo efficace sulla mitigazione o compensazione delle difficoltà riscontrate.

Riguardo agli effetti legati all'approvvigionamento di merci e materiali in centro storico si suggerisce di far appoggiare le attività che si insedieranno nelle aree progettate dal PIUSS al Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM. Questo centro servirà il centro storico di Lucca e costituirà un punto attrezzato di carico/scarico (*transit-point*) nel quale le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi "leggeri" ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato sfruttamento della capacità di carico dei vettori riduce il numero di autocarri che penetrano in città con effetti rilevanti sulle emissioni in atmosfera e sul rumore.

In relazione all'inquinamento indoor è possibile intervenire con scelte progettuali adeguate, attraverso l'impiego di materiali ecologici e biocompatibili certificati e garantiti che non rilascino sostanze dannose nel tempo. Collanti resine e vernici, ma anche materiali di rivestimento e lo stesso mobilio dovranno essere scelti tra la gamma di prodotti ecologici e/o biocompatibili, in questo modo verrà garantita la salute degli utenti e la riciclabilità dei materiali a fine ciclo vita.

## 2) Rumore

### Fase di progetto e cantierizzazione:

Nel Comune di Lucca la principale causa di inquinamento acustico è costituita dal traffico veicolare. In particolare esiste un problema di inquinamento acustico da traffico sulla fascia sud dei viali di circonvallazione delle mura, che per questo motivo sono oggetto di interventi di riqualificazione.

L'area del PIUSS, nel suo complesso, riguarda una vasta area urbana a sud nel centro storico confinante con le cerchia murarie e ad oggi è interessata da una serie di parcheggi.

E' ragionevole pensare che una parte del traffico dei viali sia costituito dalle auto che si recano ai parcheggi interni alle mura in prossimità della ex-Manifattura Tabacchi e della Ex-Caserma Lorenzini. La riduzione dei parcheggi in questa zona comporterà la riduzione di questo flusso veicolare influenzando positivamente sull'inquinamento acustico. Di contro il livello di traffico indotto dalla presenza dei cantieri può andare ad incidere sensibilmente sulle rilevazioni perché si tratta per la gran parte di mezzi pesanti, andando ad aggravare la situazione dei viali di circonvallazione già esistente. Il peso acustico di un veicolo pesante è infatti solitamente rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture. L'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri tenderà ad accentuare questo tipo di impatto sul quale sarà necessario intervenire, costituendo un punto di criticità già esistente per l'area in prossimità delle mura (mentre per il centro le aree evidenziate come critiche nel PCRA non riguardano l'area interessata dal PIUSS).

Per quanto riguarda le attività e le lavorazioni di cantiere e la valutazione della possibile incidenza sul clima acustico non è possibile al momento fare considerazioni specifiche, per le quali occorrerebbe un livello di progetto più avanzato. Possiamo però rilevare che l'istallazione del cantiere può incidere solo sulle rilevazioni diurne, dato che l'orario di cantiere va dalle 7:00 alle 17:00 con la pausa pranzo di un'ora. Rispetto a ciò sarebbero inoltre da valutare gli effetti non solo del cantiere in esame, ma anche l'effetto di sovrapposizione degli effetti legato alla presenza di più cantieri in contemporanea nella stessa zona della città.

**Compensazioni fase di cantiere:** Le misure da adottare per la riduzione del rumore derivante dal trasporto di mezzi pesanti è sostanzialmente quello di diminuire il più possibile il numero di mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere. La tabella sottostante mostra il livello di riduzione del rumore espresso in dB rispetto alla riduzione del flusso di traffico veicolare.

Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare	
Riduzione del 50%	3 dB
Riduzione del 75%	6 dB
Riduzione del 90%	10 dB

**Figura 27. Riduzione della rumorosità dovuta alla riduzione del flusso veicolare**

**Fonte: PCRA Comune di Lucca**

Dobbiamo qui ricordare quanto detto riguardo al peso acustico di un veicolo pesante, che è rapportabile a quello di 5 ÷ 10 autovetture.



Per questo motivo sarebbe necessario pianificare attentamente i percorsi dei mezzi di trasporto pesante, cercando di razionalizzare le operazioni di cantiere e contemporaneamente ottimizzare la logistica legata al cantiere. In questo modo, facendo circolare i mezzi sempre a pieno carico (per esempio quelli che trasportano materiali di risulta), sarebbe possibile ridurre sensibilmente il numero di mezzi in transito.

Per ridurre gli effetti cumulativi sulla qualità dell'aria dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area PIUSS per almeno tre anni sarebbe utile fare in modo di ottimizzare certe operazioni comuni a tutti i cantieri in modo da ridurre gli impatti acustici. Si suggerisce di incentivare accordi tra le imprese appaltanti, in modo da coordinare le attività dei singoli cantieri, evitando per esempio di procedere alle demolizioni in contemporanea su tutti i cantieri, oppure predisporre più punti separati di stoccaggio dei detriti ma tali da favorire per ogni trasporto a destino il servizio a più ditte contemporaneamente. Il coordinamento tra le imprese potrebbe avere effetti estremamente importanti soprattutto sulla riduzione dell'inquinamento da traffico viario, con ricadute importanti anche per le altre matrici ambientali non solo per il centro storico ma anche per le zone limitrofe.

Da questo punto di vista sarà senz'altro utile il limite di velocità entro le mura a 30 km/h, andrà tuttavia valutata la possibilità di mantenere bassa la velocità per tutto il tragitto (sulle piste di cantiere in genere) anche fuori alle mura.

Al fine di meglio valutare il clima acustico che si verrà a creare con l'apertura contemporanea di più cantieri di grandi dimensioni potrebbe essere utile posizionare un punto di monitoraggio mobile dell'inquinamento acustico, in modo da avere misurazioni reali su cui basare eventuali interventi di mitigazione degli effetti.

### **Fase di Esercizio:**

In primo luogo dobbiamo tenere in considerazione il fatto che parte dell'edificio museale sarà sottoposto ad opere di restauro e riqualificazione funzionale mentre una parte ridotta sarà realizzata ex-novo. L'edificio finale dovrà essere messo a norma secondo i requisiti acustici passivi per quanto riguarda l'insonorizzazione acustica secondo la normativa vigente.

In secondo luogo dobbiamo evidenziare il fatto che l'edificio resterà incluso in zona a traffico limitato, pertanto l'inquinamento acustico da flusso veicolare sarà di fatto estremamente limitato, circoscritto al traffico per la circolazione delle merci in centro storico. Considerando l'entrata in funzione del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM l'inquinamento acustico provocato da camion e mezzi pesanti per l'approvvigionamento delle merci in centro storico andrà a diminuire in modo sostanziale.

Questo non è altrettanto vero per le aree e le vie di collegamento con il terminal di bus turistici. Come abbiamo visto nella fase di esercizio di analisi della qualità dell'aria, il Museo creerà un incremento di flussi di bus turistici consistente. Gli effetti indotti dalla presenza del Museo non riguarderanno pertanto il centro storico quanto l'incremento di traffico in transito nel terminal di bus turistici.

Per queste considerazioni si ritiene che l'inserimento del Museo nel centro storico abbia effetti sostanzialmente positivi dal punto di vista acustico, mentre si verrà a creare un elemento di attenzione nelle aree legate al terminal di bus turistici sul quale gli effetti saranno potenzialmente negativi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Per l'approvvigionamento delle merci necessarie al funzionamento del Museo si suggerisce l'adozione, da parte dell'amministrazione



pubblica, di politiche di incentivazione all'utilizzo del Centro di Distribuzione Urbana previsto dal progetto Life-CEDM come base logistica per lo smistamento delle merci con mezzi ecologici all'interno del centro storico, riducendo alla base l'ingresso di mezzi inquinanti dal punto di vista acustico.

Unitamente alla limitazione del traffico (incluso l'area del PIUSS in ZTL), dovrebbero ridurre al minimo i problemi legati al clima acustico in centro storico in cui andrà ad inserirsi il Museo.

Per quanto riguarda invece i possibili effetti negativi in prossimità del terminal di bus turistici non è possibile in questa sede individuare azioni idonee alla mitigazione della criticità emersa. Questo perché a nostro avviso occorrerà studiare il problema con rilevazioni sul campo per valutare l'effettiva entità e localizzazione delle situazioni di rumorosità che si verranno a creare. Solo attraverso la costruzione di un quadro conoscitivo approfondito è possibile studiare e mettere in atto le soluzioni più idonee per ridurre, mitigare o compensare le criticità emerse.

## ACQUA

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

L'installazione del cantiere necessita di un punto di allaccio per l'approvvigionamento di acqua di cantiere all'acquedotto comunale gestito dalla GEAL Spa. Il cantiere, per le lavorazioni che vi avvengono, è un tipo di attività che necessita di elevati consumi idrici poiché molte lavorazioni che avvengono al suo interno richiedono l'apporto di acqua (si pensi per esempio alla stessa produzione di calcestruzzo oppure al bagno dei materiali prima della loro messa in opera).

A scala dell'intero PIUSS, vanno valutati gli effetti cumulativi sulla risorsa idrica dovuti alla compresenza di più cantieri nella stessa area urbana per almeno tre anni, che potrebbero incidere in modo sensibile sul carico della rete acquedottistica.

In questa fase di progettazione non è possibile procedere ad una stima dei quantitativi in gioco, è però possibile suggerire alcune azioni che possono ridurre i consumi idrici nei cantieri.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'azione più importante per ridurre i consumi idrici in cantiere consiste nell'affidare gli appalti a ditte che siano dotate di sistemi di controllo e gestione ambientale, che consentano in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale. In questo modo sarà possibile, nella fase progettuale, stimare i consumi idrici, assicurando il rispetto delle normative, ed individuare le azioni di volta in volta più efficaci per razionalizzare i consumi, per esempio utilizzando sistemi costruttivi a secco quando possibile.

L'utilizzo di sistemi costruttivi stratificati a secco ha molteplici vantaggi, da una parte riduce la necessità di apporto di acqua nel processo costruttivo, dall'altro ottimizza la possibilità di riciclaggio e recupero dei materiali in fase di dismissione dell'edificio, garantendo, tuttavia, la necessaria massa termica per l'isolamento termico dell'edificio.

### **Fase di esercizio:**

Gli effetti della realizzazione del Museo sulle risorse idriche è legato ai consumi civili di acqua potabile. Solo una minima parte del fabbisogno idrico è destinato ad un diretto contatto con la persona e con il cibo, mentre la maggior parte viene utilizzata per



operazioni che non richiedono necessariamente l'utilizzo di acqua potabile, si pensi alla ricarica degli apparecchi sanitari oppure alla pulizia dei locali. In questo senso, con interventi adeguati, è possibile minimizzare i consumi e raggiungere risparmi anche fino al 50%.

Il Museo incide inoltre sulla produzione dei reflui, aumentando il carico dei reflui recepito dalle fognature che arriva al sistema di depurazione.

**Compensazioni fase di esercizio:** Molti sono i sistemi che possono essere utilizzati per razionalizzare i consumi idrici all'interno dell'edificio una volta che questo è entrato in funzione.

In primo luogo è possibile incidere sul fabbisogno giornaliero di acqua, riducendolo anche della metà. Ciò si ottiene attraverso l'impiego di rubinetterie e cassette di scarico dei wc adeguate. Nel mercato esiste un'ampia offerta di rubinetteria e di dispositivi adattabili che razionalizzano il consumo dell'acqua, tra i quali rubinetti monocomando, rubinetti con temporizzatore, con chiusura elettronica, ecc. Ci sono anche dispositivi che possono essere adattati a differenti sistemi di rubinetteria: diffusori, riduttori di flusso e interruttori di flusso. Molti modelli nuovi di rubinetteria hanno già incorporati questi dispositivi; anche se le diverse marche commerciali utilizzano spesso terminologie differenti, il principio di funzionamento è lo stesso. Questi dispositivi inoltre sono quasi sempre compatibili fra loro: ad esempio è possibile trovare modelli che possiedono, allo stesso tempo, un sistema a monocomando con riduttore di flusso e con diffusore incorporato. Nella successiva tabella è riportato uno schema sintetico delle possibili riduzioni nei consumi ottenibili con l'adozione dei diversi dispositivi di risparmio idrico per rubinetteria.

<b>Risparmi da sistema di rubinetteria</b>	
Limitatori di flusso	50 %
Diffusori / aeratori	30-70 %
Interruttori meccanici di flusso	10-40 %
Rubinetti monocomando	30-40 %
Rubinetti con temporizzatore	30-40 %
Rubinetti elettronici	40-50 %
Rubinetti termostatici	50 %

Notevoli risparmi di acqua possono essere ottenuti anche grazie all'impiego di vaschette di cacciata per wc a doppia portata oppure attraverso la realizzazione di una rete duale per l'utilizzo delle acque piovane o grigie per l'alimentazione delle vaschette di cacciata dei WC.

In secondo luogo si può intervenire sul recupero e riutilizzo delle acque piovane ai fini non potabili, per usi irrigui e per l'alimentazione degli scarichi dei wc, in questo caso potrebbe costituire la riserva d'acqua per l'impianto antincendio.

Il sistema è costituito da serbatoi di raccolta interrati, in cui l'acqua viene filtrata, all'occorrenza può essere debatterizzata a seconda dell'uso che se ne vuole fare, e trasportata al punto di erogazione grazie ad una pompa. Il dimensionamento dei serbatoi d'accumulo dell'acqua piovana avviene utilizzando la procedura indicata dalla norma tedesca DIN 1989-1 (DIN 1989- 1:2002-04 Rainwater harvesting systems - Part 1: Planning, installation, operation and maintenance).



I vantaggi provenienti dall'uso di recupero dell'acqua piovana per la pubblica amministrazione e per l'ambiente sono molteplici: alleggeriscono il carico idrico avviato alle fognature bianche o miste, permettono di trattenere o disperdere localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta, riducono i prelievi dalla rete dell'acquedotto.

## **CLIMA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Sono noti ormai i riflessi che l'inquinamento atmosferico può provocare sulle condizioni climatiche nei centri urbani. Una volta messe in atto tutte le indicazioni individuate per abbattere nella fase di cantiere le emissioni in atmosfera i riflessi sul clima legati alle opere per la realizzazione dell'asilo avranno incidenza minima sul microclima del centro urbano.

*Compensazioni fase di cantiere:* Dati gli scarsi effetti di questa fase sul microclima del centro urbano non si prevedono azioni di compensazione.

### **Fase di Esercizio:**

Insieme al Museo verrà realizzato nel cortile della ex-Caserma Lorenzini che attualmente è asfaltato un'area a verde pubblica, con la quale il Museo è in stretto contatto. Gli effetti sul clima legati alla creazione di un'area verde in quest'area saranno pertanto positivi, poiché questa ha la capacità di influire positivamente sul microclima urbano. L'architettura tradizionale rurale, legata alle conoscenze del paesaggio agrario, ha sempre utilizzato le caratteristiche della vegetazione per controllare il campo delle forze ambientali, in particolare la radiazione e il vento. Non mancano esempi di come gli alberi e gli arbusti, isolati, a gruppi, disposti in filare, fatti arrampicare su edifici o a costituire pergole, siano stati usati, in maniera del tutto intuitiva, ma allo stesso tempo efficace, per migliorare il clima attorno agli ambienti costruiti e agli spazi coltivati.

Le aree verdi urbane e periurbane, intese nella più ampia accezione di "foresta urbana" che comprende anche le aree agricole, rivestono infatti grande interesse nel contrastare l'incremento dell'"isola di calore", fenomeno provocato dalla geografia urbana, dai caratteri dei materiali che costituiscono le città, dal calore rilasciato dagli usi energetici e che si manifesta con temperature medie di 3-5 °C più elevate di quelle delle limitrofe aree verdi, comportando la diminuzione del comfort termico, la crescita dei consumi energetici per il condizionamento estivo degli edifici e una maggiore presenza di inquinanti.

La loro presenza, oltre a mitigare il clima urbano, rende l'estate più fresca anche per chi vive lontano da essi. Oltre a costituire un grande filtro contro l'inquinamento atmosferico, facilita l'ingresso dell'acqua piovana nelle falde assicurando così la ricarica delle falde, allontanando quei rischi di alluvione che spesso tornano nella storia della città.

*Compensazioni fase di esercizio:* Poiché gli effetti della presenza del verde pubblico è positiva per l'ambiente, si suggerisce solo l'utilizzo di specie autoctone, che abbiano cioè avuto modo di adattarsi alle condizioni climatiche locali e che riducano la necessità di cure e manutenzione. Si suggerisce inoltre, compatibilmente con le esigenze progettuali, di ridurre al minimo le superfici impermeabili per la realizzazione di vialetti e percorsi, nonché l'utilizzo di materiali permeabili che permettendo il regolare deflusso delle acque piovane.



## **STATO DEI BENI E PATRIMONIO CULTURALE**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progettazione sta influenzando in modo positivo sulla prospettiva di recupero di beni immobili inutilizzati o sottoutilizzati ubicati nel pieno centro di Lucca. Nel Museo verranno recuperati in tutto circa 1200 mq di edificio che potranno ampliare l'offerta dei servizi offerti dal Comune di Lucca. L'immobile che ospiterà il Museo è un immobile vincolato dal punto di vista storico artistico, per cui il progetto ed i lavori di restauro e recupero funzionale dell'immobile porteranno beneficio al decoro ed all'immagine della città, migliorandone non solo l'aspetto e la fruibilità da parte della cittadinanza, ma costituiranno un nuovo polo di attrazione turistica e culturale per la città.

**Compensazioni fase di cantiere:** L'obiettivo primario delle politiche territoriali ed urbanistiche regionali e locali, recepito dal PIUSS, è lo sviluppo sostenibile della città e del territorio, per questo occorre che il progetto sia capace di interpretare a pieno questa esigenza. Da questo punto di vista la fase progettuale è intervenuta in modo positivo, utilizzando criteri costruttivi che si rifanno all'architettura bioclimatica ed alla bioedilizia. La fase di progettazione infatti inciderà in modo positivo sull'ambiente urbano in cui è calato il progetto, permettendo il contenimento dei consumi energetici per il riscaldamento e raffrescamento estivo degli edifici attraverso la scelta oculata dei materiali (materiali ecologici certificati), attraverso l'uso di fonti rinnovabili (inserimento di rete di teleriscaldamento trigenerativa con produzione di energia elettrica), ed il risparmio idrico. L'intervento di restauro filologico e di riqualificazione di due edifici storici, che fanno parte del bagaglio storico e culturale della città, consentiranno di raggiungere la massima integrazione architettonica nel contesto urbano della città.

**Fase di Esercizio:** Gli edifici della ex-Manifattura Tabacchi e della ex-Caserma Lorenzini fanno parte della memoria storica e culturale della città. Una volta sviluppata la fase progettuale di dettaglio secondo i criteri dell'architettura sostenibile, si è certi di aver ridotto al minimo i consumi energetici durante la vita utile dell'edificio, di aver provveduto ad integrare al meglio l'edificio nel contesto urbano in cui è calato, di aver sfruttato al meglio le condizioni climatiche riducendo al minimo gli impatti sull'ambiente, tutto ciò con l'obiettivo del contenimento dei costi.

L'intervento di restauro e di recupero dei due edifici, così come dell'intera area interessata dal PIUSS, permetterà di recuperare la memoria storica dei lucchesi permettendole di proiettarsi verso il futuro.

Il recupero degli spazi urbani permetterà inoltre di organizzarvi le molteplici attività e manifestazioni che mantengono attiva la vita culturale della città. Gli impatti durante la fase di esercizio non potranno dunque che essere più che positivi per l'ambiente.

Gli interventi effettuati sull'edificio vincolato inoltre saranno migliorativi, nel senso che saneranno una condizione di degrado del patrimonio artistico e culturale del centro storico. Gli interventi necessari per l'adeguamento funzionale saranno reversibili, e ciò garantirà il mantenimento del carattere storico artistico dell'edificio, testimonianza del passato.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché gli interventi sull'immobile sono tesi al restauro e recupero dell'immobile vincolato in cattivo stato di conservazione, restituendolo di fatto alle sue condizioni originali, non si ritiene siano necessarie ulteriori azioni se non attuare un adeguato piano di manutenzione in modo da conservare la struttura nel tempo.

## **ASPETTI SOCIALI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di cantiere influirà in modo positivo sul livello di occupazione, compresa l'occupazione di operai di provenienza straniera. A livello nazionale infatti nel settore delle costruzioni il 15% dei lavoratori assunti sono di provenienza straniera (Fonte: Rapporto IRES-FILLEA "I lavoratori stranieri nel settore edile" Dicembre 2008), e ciò avrà ricadute positive anche sul livello di integrazione sociale.

Un aspetto rilevante riguarda la fase di cantierizzazione, poiché molti sono gli incidenti sul lavoro che avvengono in cantiere. Da questo punto di vista è particolarmente importante valutare anche gli effetti cumulativi dovuta alla compresenza di più cantieri in contemporanea sullo stesso stabile.

**Compensazioni fase di cantiere:** Durante la fase di progettazione esecutiva, al fine di migliorare il livello di accessibilità da parte di portatori di handicap, potrebbero essere contattate le associazioni locali per la tutela dei diritti degli ipovedenti e portatori di handicap per raccogliere indicazioni e suggerimenti da attuare nelle strutture, in modo da incrementare la fruibilità dei locali rispetto ai limiti normativi spesso insufficienti.

Per ridurre al minimo i rischi per la sicurezza degli operai occorre affidare gli appalti a ditte con personale debitamente preparato e qualificato. Occorre far presente che il settore delle costruzioni è quello forse più interessato dal fenomeno del lavoro nero: gli operai che lavorano al nero in caso di incidente sul lavoro sono privi di forme di tutela dei lavoratori e di indennità per infortunio. Per combattere il fenomeno alla base, occorre affidare gli appalti a ditte che si facciano garanti del rispetto delle normative sul lavoro, che impieghino operai qualificati e preparati sulla sicurezza, e che garantiscano la regolarità contributiva di tutto il personale. Tutto ciò contribuirebbe a migliorare il livello di sicurezza in cantiere.

La pubblica amministrazione potrebbe incidere in modo efficace sulla sicurezza nei cantieri, utilizzando nella fase di appalto criteri di premiabilità per le ditte certificate OHSAS 18001, SA 8000 e rispettose dei principi richiamati dalle Linee Guida INAIL. Queste infatti saranno in grado di garantire la gestione e la pianificazione di tutte le attività di cantiere, in modo da ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori sin dalla fase progettuale.

In questo ambito la pubblica amministrazione potrebbe pianificare anche tramite accordi con le stesse imprese appaltanti controlli al fine di verificare il corretto svolgimento dei lavori ed il rispetto delle normative in ambito di sicurezza dei lavoratori.

### **Fase di Esercizio:**

Il recupero dei locali della ex Caserma Lorenzini e della ex Manifattura Tabacchi permetteranno, nel loro complesso, di recuperare una vasta area degradata, consentendo di aumentare il livello di sicurezza dei cittadini e di restituire alla città una parte importante del centro storico. Al posto di edifici dismessi infatti sorgeranno nuovi spazi che andranno ad incrementare il livello qualitativo dei servizi offerti di cui potrà godere l'intera collettività, nonché il livello di accessibilità degli stessi.

Il Museo del Fumetto costituirà un potenziamento delle risorse culturali attuali, e costituirà un'attività permanente relativa ad una prerogativa culturale altamente innovativa della città di Lucca: quella di essere la capitale della grafica del Fumetto e dei Comix e la sede di un Festival internazionale annuale.

L'insediamento del Museo avrà come primo riflesso il potenziamento dei posti di lavoro



direttamente impiegati nell'edificio, e grazie al forte potere di attrazione sarà in grado di aumentare i flussi turistici sostenendo e incrementando indirettamente le attività commerciali del centro storico, contribuendo a migliorare il livello di occupazione nel settore del turismo e del commercio. Non solo, poiché al suo interno è collocato un laboratorio di ricerca per la formazione di disegnatori di fumetti, si avrà un netto miglioramento della offerta e qualità formativa nel settore della grafica, consentendo di formare personale altamente qualificato che avrà maggiori opportunità di impiego.

Il Museo inoltre si proporrà alla città come luogo di socializzazione, apprendimento, svago e crescita civica e culturale, offrendo spazi e servizi aperti all'intera cittadinanza.

Gli effetti derivanti dall'ampliamento del Museo sulla dimensione sociale dunque non potrà che avere riflessi positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** La realizzazione del Museo avrà solo ricadute positive dal punto di vista sociale, non si prevedono pertanto misure di compensazione di alcun tipo.

## **ASPETTI ECONOMICI**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

La fase di progetto e cantierizzazione incide in modo positivo sulla vita economica del Comune di Lucca, grazie ai suoi effetti diretti ed indiretti. Il settore delle costruzioni in effetti è in grado di incidere in modo positivo sulla economia locale, non solo per la sua capacità di creare posti di lavoro migliorando quindi il livello di occupazione, ma anche e soprattutto perché è in grado di operare da traino vettore per i settori industriali ad esso legati (fabbriche di mattoni, di ceramiche, di sanitari, porte, infissi, etc...). Dare il via ad un progetto di ampio respiro, che coinvolge una vasta area del centro storico, significa creare occupazione e sostenere l'economia locale per un periodo di tempo di almeno tre anni.

**Compensazioni fase di cantiere:** Gli effetti riscontrabili sull'economia locale sono positivi, per incidere in modo ancora più positivo sull'ambiente sarebbe preferibile scegliere prodotti da costruzione ecologici, che riducano alla fonte i consumi energetici per la produzione, che impieghino materiali possibilmente riciclabili o biocompatibili.

### **Fase di Esercizio:**

Come si è detto nella fase di inquadramento, Lucca risulta essere metà sempre più apprezzata da turisti europei ed in particolare dagli americani. Negli ultimi due anni infatti il 12,6 % complessivo del movimento dell'aeroporto pisano ha avuto come destinazione Lucca. Il dato ancora più significativo è quello che emerge da una capillare analisi effettuata dalla Delta Airlines sulle destinazioni tra Pisa e New York. Emerge che per il 2007/2008 i passeggeri americani o in passaggio dall'America verso l'aeroporto pisano hanno dichiarato di venire a Lucca, per una quota del 21,8%, che porta la nostra città al terzo posto in assoluto in Toscana.

La società aeroportuale pisana conferma che sull'aeroporto di Pisa si sentono gli influssi della attività culturale e turistica lucchese: è stata riscontrata un'improvvisa impennata dei movimenti di passeggeri concentrata proprio nei giorni della manifestazione dei Comics. Questo a testimonianza della forte capacità attrattiva della principale manifestazione lucchese che nel 2007 ha toccato il record di 130 mila presenze, non solo a scala locale o regionale ma anche internazionale. I dati delle presenze lucchesi dimostrano che nel 2007, rispetto al 2006, nelle giornate dei Comics le presenze in città che hanno pernottato



almeno una notte sono aumentate del 31,3%.

Data la maggiore capacità attrattiva e la dimensione del nuovo Museo si può presumere che il Museo avrà un bacino di utenza piuttosto vasto, con un numero di visitatori annuo elevato. Considerato il fatto che la gran parte del turismo a Lucca è costituito da bus turistici, possiamo ragionevolmente pensare che la maggior parte degli utenti del Museo sarà costituita in prevalenza da scolaresche e da gite organizzate. Come conferma la struttura del flusso turistico lucchese, con alto afflusso di visitatori annui ed una bassa permanenza in città, con una media di 2,10 notti.

Dobbiamo considerare che l'ampliamento del Museo, la diversificazione dell'offerta turistica, nonché la migliore qualità urbana creata dal PIUSS influiranno non solo sul numero di turisti, che aumenteranno, ma anche sul numero di pernottamenti, andando ad agire, migliorandola, sulla durata della permanenza dei visitatori, con importanti ricadute anche sul settore alberghiero e le strutture ricettive in genere.

La realizzazione del Museo avrà inoltre riflessi importanti sul livello di occupazione, poiché verranno creati nuovi posti di lavoro, sia per il personale museale che nel settore turistico-commerciale in genere.

**Compensazioni fase di esercizio:** Gli effetti sulla dimensione economica legati all'ampliamento del Museo saranno senz'altro positivi, non si avrà necessità di intervenire se non per potenziare questi effetti.

## **FLORA E FAUNA**

### **Fase di progetto e cantierizzazione:**

Il cortile della ex-Caserma Lorenzini, attualmente asfaltato, durante la fase di cantiere verrà utilizzato come area di deposito esterno dei materiali da costruzione e costituirà il luogo deputato all'istallazione dei macchinari di cantiere.

Si ritiene che la fase progettuale apporterà benefici all'ambiente urbano, andando ad incrementare la superficie di verde urbano fruibile, poiché il progetto prevede la risistemazione a verde dell'intero cortile della ex-Caserma Lorenzini. Ciò consentirà un miglioramento sostanziale dello stato attuale, consentendo una maggiore vivibilità e fruibilità del centro storico.

**Compensazioni fase di cantiere:** Poiché il progetto prevede la creazione di un parco giochi attrezzato si suggerisce, in sede di progetto esecutivo, la scelta di specie arboree autoctone da mettere a dimora, in modo da salvaguardare la biodiversità e ridurre al minimo gli oneri di gestione del verde in termini di necessità di manutenzione ed irrigazione.

### **Fase di Esercizio:**

Il Museo sarà in stretto rapporto con il verde urbano di nuova realizzazione nel cortile della ex-Caserma Lorenzini. Sarà compito della pubblica amministrazione la gestione e la manutenzione del verde in modo da mantenerne nel tempo gli effetti positivi.

**Compensazioni fase di esercizio:** Poiché le ricadute del progetto sulla dotazione di verde sono positive non sono necessarie particolari azioni di mitigazione. Sarà sufficiente garantire la regolare manutenzione nel tempo per rendere fruibile il parco giochi.

## **FASE DI DISMISSIONE O CONVERSIONE DELLE STRUTTURE**

Poiché non è prevedibile determinare con così largo anticipo quale tipo di attività potrà occupare in futuro i locali del Museo risulta di difficile determinazione l'individuazione



dei possibili impatti futuri sull'ambiente e sulle dimensioni sociali ed economiche.

Se l'attività che si dovrà insediare in questi locali necessiterà di opere di adeguamento si potranno prevedere in parte gli effetti individuati nella fase di cantierizzazione delle matrici analizzate, sebbene le opere più consistenti vengano realizzate per l'adeguamento delle strutture per ospitare l'asilo (interventi sulle facciate, sulle strutture per l'adeguamento sismico e sulle aree cortilizie) che non dovranno essere ripetute in un arco temporale inferiore ai venti anni.

I possibili impatti negativi risulteranno pertanto essere legati ad interventi di adeguamento della struttura, seppur marginali rispetto a quelli individuati nella fase di cantiere per le considerazioni sopra espresse.

Anche per quanto riguarda la matrice Acqua, una volta che l'immobile è stato dotato di determinati sistemi di riduzione dei consumi idrici questi diventeranno parte di esso, qualunque tipo di attività vi si insedi godrà di una dotazione impiantistica efficiente. Per questo motivo gli effetti si ritengono nulli, potranno essere negativi solo nel caso in cui l'insediamento della nuova attività richieda interventi di adeguamento dell'impianto idrico.

Da un punto di vista sociale ed economico invece la chiusura del Museo potrebbe avere effetti decisamente negativi, proprio in seguito alle considerazioni espresse sulle dimensioni sociali ed economiche. Solo nel caso in cui la nuova attività da insediare incida in modo altrettanto forte sugli aspetti sociali ed economici potremmo avere effetti nulli.

**Compensazioni fase di dismissione o conversione delle strutture:** Al momento attuale non si hanno elementi sufficienti per valutare i riflessi prodotti sulle varie matrici analizzate dall'insediamento di una nuova attività nei locali del Museo. Se saranno necessarie opere di adeguamento dei locali le eventuali azioni di compensazione da attuare saranno pertanto quelle individuate nelle varie fasi di cantiere delle singole matrici analizzate.

Da un punto di vista sociale ed economico si consiglia di insediare un tipo di attività che abbia gli stessi effetti sulle dimensioni sociali ed economiche, producendo molti posti di lavoro o riflessi positivi sull'economia, oppure che sia in grado di rispondere ai bisogni di servizi espresse dalla popolazione.

### 3) VALUTAZIONE DI CONFORMITÀ RISPETTO AI PIANI DI SETTORE

#### 3.1 Valutazione rispetto al Piano di Azione Comunale

Il Piano di Azione Comunale ha come obiettivo il contenimento e la riduzione delle emissioni in atmosfera per il territorio comunale. Per questo motivo all'interno del PAC vengono intraprese e previste azioni di riduzione delle emissioni, molte delle quali incidono sul traffico e la mobilità. Tra le azioni previste vi sono interventi di sostituzione dei semafori con rotonde nei punti più congestionati della città con l'obiettivo di regolarizzare i flussi di traffico veicolare, di ridurre i tempi medi di attesa e diminuire le emissioni acustiche e gassose.

Il PIUSS “Lucca Dentro” presenta molti punti di coerenza con il Piano di Azione Comunale. In primo luogo il PAC prevede il potenziamento delle piste ciclabili per riqualificare i quartieri e migliorare i percorsi degli intensi flussi pedonali-ciclabili verso il centro storico. Come si è visto il PIUSS prevede un miglioramento dei collegamenti degli spalti delle mura con la città.

Tra gli interventi in programma nel PAC è inoltre prevista la realizzazione di una nuova linea di attraversamento est-ovest del centro storico con autobus a metano, facendo la spola tra il parcheggio dell'ospedale il parcheggio Palatucci attraversando il centro storico tra Porta Elisa e Porta Sant'Anna (in prossimità dell'area progettata dal PIUSS), transitando da o nei pressi delle principali piazze cittadine. Inoltre questo servizio dovrebbe consentire l'utilizzo del servizio in strade dove al momento non è presente e potenziare la linea vigente. Grazie alla istituzione di questa nuova linea di autobus urbana sarà possibile raggiungere l'area interessata dal PIUSS senza dover utilizzare mezzi propri, con benefici effetti sulla qualità dell'aria.

Il Comune di Lucca ha aderito nel 2003 al progetto MEROPE (afferente al Programma europeo INTERREG III B MEDOCC) in cui ha sviluppato uno studio di pre-fattibilità di un Centro di Distribuzione Urbana (CDU) delle merci, fortemente connotato dal punto di vista ecologico, che ha prodotto risultati incoraggianti e significativi, sia per quanto riguarda la riduzione dell'inquinamento e l'efficienza energetica, che gli schemi di gestione e redditività ed autosostenibilità finanziaria del CDU stesso.

In seguito il Comune di Lucca ha avviato una azione strategica la quale, da una parte, fa leva su un progetto proposto e cofinanziato a partire dal 2005 su bando comunitario Life-Ambiente (progetto CEDM – Centro Ecologico Distribuzione Merci – cofinanziato anche dal Ministero dell'Ambiente) allo scopo di progettare e realizzare una serie di interventi, normativi, tecnologici e gestionali che avviino e supportino lo start up di un CDU (Centro Distribuzione Urbana) per il centro storico di Lucca, dall'altra ha investito notevoli risorse – senza cofinanziamento comunitario – per la realizzazione delle infrastrutture logistiche del CDU (fabbricato, piazzali e infrastrutture di supporto) ubicate nella migliore posizione possibile rispetto alle necessità di funzionamento richieste.

Il CEDM in particolare blocca la penetrazione degli automezzi pesanti ai margini della città (o della particolare “isola” urbana che si intende proteggere dagli effetti devastanti del traffico), in punti attrezzati di carico/scarico (*transit-point*) nei quali le merci vengono depositate, da qui riprese nella giusta quantità per saturare la portata di automezzi “leggeri” ed ecologici, destinati a rifornire ordinatamente attività economiche successive posizionate lungo una percorrenza ottimizzata che il mezzo dovrà seguire. L'elevato sfruttamento della capacità di carico dei vettori realizzata dal CEDM riduce il numero di autocarri che penetrano in città.



Questo ambizioso progetto del Comune di Lucca potrebbe essere estremamente utile poiché è un servizio che potrebbe essere messo a disposizione di tutte le attività che andranno ad occupare gli edifici riqualificati, prevedendo all'interno degli accordi di assegnazione dei locali con enti, società ed associazioni l'obbligo di utilizzare e sfruttare la base logistica messa a disposizione per l'approvvigionamento o materiali in cambio di agevolazioni sul costo dei servizi. L'incremento delle emissioni in atmosfera legate alla circolazione delle merci da imputare alle attività previste dal PIUSS potrebbe in tal modo essere notevolmente contenute.

In ultimo il PAC prevede misure di riduzione delle emissioni degli impianti termici: unitamente al programma di controllo delle caldaie, la redazione di un vero e proprio catasto degli impianti civili e industriali, nonché incentivi per la sostituzione di vecchi impianti termici e la limitazione e controllo dei tempi di accensione degli impianti centralizzati e autonomi.

Da questo punto di vista la realizzazione di un impianto di teleriscaldamento, prevista dal PIUSS per tutta l'area di progetto, si inserisce perfettamente nella politica di riduzione delle emissioni da sorgenti diffuse prevista dal Comune.

Dal punto di vista ambientale, i vantaggi del sistema sono notevoli. Grazie alla elevata efficienza del nuovo impianto e al minore consumo di combustibile, le emissioni in atmosfera, sia in termini di monossido di carbonio (CO) sia di ossidi di azoto (NOx), subiranno una riduzione consistente.

Inoltre sarà possibile l'assistenza di tecnici specializzati per gli utenti allacciati alla rete, anche grazie al telecontrollo a distanza per gli eventuali guasti e le letture dei contatori che saranno rilevati automaticamente. La rete di teleriscaldamento inoltre consentirà una maggiore sicurezza degli impianti domestici.

### **3.2 Valutazione rispetto al Piano di Risanamento Acustico del Comune di Lucca**

Secondo quanto rilevato dal Piano Comunale di Risanamento Acustico l'inquinamento acustico del territorio comunale riguarda principalmente il rumore dovuto al traffico stradale. Infatti, i dati che caratterizzano la rumorosità del territorio sono attribuibili in massima parte a tale sorgente sonora.

A questo proposito gli interventi previsti dal Piano di Risanamento Acustico sono legati ad interventi sulla viabilità per i tratti stradali individuati come criticità nella fase conoscitiva (Circonvallazione, Via Castracani Via Pesciatina, Via Romana, Via Sarzanese, Via Pisana, SP1), e ad interventi sui tratti stradali tangenti edifici sensibili (ubicati tutti fuori dalle mura) e sui loro infissi con tipologie ad alte prestazioni fonoassorbenti.

Per quanto attiene al Centro storico, fatta eccezione per Via S.Chiera, non sono emerse situazioni particolarmente critiche, essendo quasi tutta l'area entro le mura in zona A o B; anche la situazione acustica di Via della Zecca, a seguito del suo inserimento in zona B, è sensibilmente migliorata al pari di Via V.Emanuele, dove si sono registrati livelli inferiori di oltre 9 dB in periodo diurno.

La collocazione delle operazioni previste dal PIUSS all'interno delle mura è coerente da questo punto di vista alla zonizzazione del Comune di Lucca, poiché le colloca all'interno di un'area, quella del centro storico, particolarmente protetta dall'azione disturbante del traffico veicolare. Le misure di compensazione previste per la fase di esercizio inoltre faranno sì che i livelli di traffico all'interno delle mura ed interessate dal PIUSS vedano ridurre i livelli di rumorosità in modo sostanziale.



## **4) SINTESI ANALISI AMBIENTALE**

### **4.1 Difficoltà incontrate nella stesura**

Durante la fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente del Comune di Lucca non sono state riscontrate particolari difficoltà, i dati reperiti sono riferiti per la maggior parte al periodo 2006-2008, in rari casi in mancanza di questi si è fatto riferimento ai dati disponibili di anni precedenti.

Per quanto riguarda la fase di analisi vera e propria invece la mancanza di alcune informazioni ha costituito un ostacolo alla completezza dello studio. Ci riferiamo in particolare all'analisi delle matrici, per ciascuna operazione, nelle fasi di dismissione o conversione delle strutture. Non potendo prevedere con così largo anticipo gli interventi da attuare sulle strutture, o la tipologia di attività che si andrà ad insediare nei locali, non è stato possibile approfondire in modo specifico ciascuna matrice: per questo motivo si è preferito inserire, al termine dell'analisi di ciascuna operazione, un paragrafo in cui sono state riassunte le considerazioni generali comuni a tutte le matrici.

L'ultimo elemento di criticità è emerso in relazione allo stato di progetto di massima dei progetti. In molti casi è stato possibile esprimere valutazioni qualitative sugli effetti ambientali attesi, ma non è stato possibile procedere alla quantificazione degli stessi perché era necessaria una fase di progetto più avanzata. Una volta che la fase progettuale sarà arrivata ad uno stadio più avanzato e puntuale, sarà possibile procedere anche all'aggiornamento del presente lavoro.

### **4.2 Sintesi Analisi**

Il progetto PIUSS nel suo insieme avrà ricadute positive sull'ambiente e sul tessuto economico e sociale della città di Lucca. Su dieci dimensioni/matrici analizzate, solo quattro hanno presentano criticità rilevanti comuni alla maggior parte delle operazioni. Le matrici interessate da effetti negativi legate alla realizzazione delle varie operazioni del PIUSS sono Rifiuti, Qualità dell'aria, Rumore, ed Acqua.

In generale, si è visto che per molte operazioni le matrici Rifiuti e Acqua subiranno potenziali effetti negativi sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio. Nella maggioranza dei casi, mettendo in atto misure di compensazione o mitigazione, è possibile ridurre al minimo questi effetti, per esempio con il recupero dei materiali in cantiere, oppure la raccolta differenziata nella fase di esercizio, o ancora utilizzando sistemi di recupero acque piovane o sistemi di riduzione consumi idrici.

Per le matrici Qualità dell'aria e Rumore invece i riflessi legati alla realizzazione del PIUSS saranno negativi, sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio, e di non semplice attenuazione. Nella prima fase questi saranno legati principalmente all'incremento di traffico indotto dai mezzi pesanti di cantiere, soprattutto in vista dell'effetto cumulativo legato alla presenza contemporanea di più cantieri nella medesima area. Nella fase di esercizio, invece, si è riscontrato in genere un decongestionamento dell'area in centro storico, ma il trasferimento dei carichi di traffico fuori dalle mura, nei viali di circonvallazione e nei transiti del terminal dei bus turistici andranno ad aggravare le criticità già presenti in queste aree. Per queste criticità sono state individuate molteplici azioni volte a mitigare gli effetti negativi immediati, ma a scala complessiva sarà necessario adottare un approccio di analisi più globale, che prenda in esame la scala urbana piuttosto che la semplice area PIUSS.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera le azioni da attuare saranno in primo luogo il



calcolo della carbon footprint del PIUSS, ed in seguito la successiva compensazione di tali emissioni atmosferiche attraverso la piantumazione di nuovi alberi in loco, e l'acquisto di carbon credits di tipo VER (Verified Emission Reduction), azioni già previste dal progetto *PIUSS Impatto Zero*.

Riguardo alle problematiche legate all'inquinamento acustico da traffico veicolare fuori le mura sarà necessario aggiornare lo studio fatto per il Piano Comunale di Riqualificazione Acustica e, attraverso la predisposizione del Piano della mobilità, integrare e coordinare le azioni di mitigazione di impatto acustico.

Nell'analisi di tutte le operazioni sono stati riscontrati effetti molto positivi sulla matrice Stato dei beni e patrimonio culturale, Occupazione del suolo, e sulle dimensioni economiche e sociali. Il recupero di una vasta area ad alto valore storico artistico, così prossima alle mura ma fortemente degradata, consentirà di recuperare l'immagine della città nel suo complesso, restituendo ai cittadini la memoria storica del passato e proiettandola nel futuro. L'area PIUSS infatti, raccogliendo in sé funzioni turistiche, culturali, formative, economiche e sociali, riuscirà a costituirsi come polo di incontro e di sviluppo che avrà effetti estremamente positivi sulla qualità della vita a Lucca. Il suo inserimento in area ZTL e l'ampliamento dell'area pedonale ne aumenteranno il livello di fruibilità da parte dei cittadini.

Da un punto di vista prettamente economico si è visto che tutte le operazioni contribuiranno a promuovere le attività lucchesi, per quanto di loro competenza, sia in modo diretto attraverso la creazione di nuovi posti di lavoro nelle attività che verranno ad insediarsi nell'area oggetto della ristrutturazione, sia indirettamente favorendo il tessuto economico locale anche mediante l'insediamento e la creazione di nuove imprese, oppure attraverso la creazione di nuovi poli di attrazione turistica, in grado di stimolare il settore turistico-ricettivo. Anche dal punto di vista sociale le operazioni si sono dimostrate in grado di rispondere positivamente alle esigenze della cittadinanza, attraverso l'istituzione di luoghi privilegiati per la formazione altamente qualificata, attraverso la creazione di centri di aggregazione per l'incontro e lo svago dei giovani e non solo, e per la dotazione di servizi di prossimità utili alla collettività.

Su alcune matrici, quali per esempio il Clima, la Flora e la Fauna, si sono riscontrati effetti sostanzialmente positivi, perché il PIUSS nel suo complesso va ad aumentare la dotazione di verde privato o pubblico. Proprio le aree verdi urbane e periurbane hanno la grande capacità di contrastare l'incremento del fenomeno "isola di calore" che si crea in città per effetto della forte urbanizzazione, e che produce effetti discorsivi sul clima (maggiore rigidità invernale e maggiore calore in estate) con scostamenti che vanno ad incidere su livelli di temperature medie di 3-5 °C rispetto a quelle delle limitrofe aree di campagna.

La fase di inquadramento sullo stato dell'ambiente del Comune di Lucca ha permesso di poter far emergere gli eventuali punti di maggiore o minore criticità relativi a ciascuna dimensione/matrice analizzata. Nella scheda di sintesi, per ciascuna dimensione/matrice analizzata sono state espresse delle valutazioni sintetiche, utilizzando la simbologia con i significati di seguito evidenziati:

<b>Simbolo</b>	<b>Significato</b>
☺	Buono stato attuale della dimensione/matrice analizzata
☹	Dimensione/matrice da controllare; lo stato attuale presenta una media criticità e sono possibili effetti peggiorativi in caso vi siano specifiche pressioni che vadano ad incidervi
☹	Situazione attuale già critica (i trend hanno evidenziato peggioramenti o gli indicatori sono peggiori di standard qualitativi definiti per legge)

Ogni dimensione/matrice è stata analizzata per ciascuna fase di sviluppo del PIUSS, fase di progetto e cantierizzazione, fase di esercizio, e fase di dismissione o conversione delle strutture e per ciascuna fase sono state evidenziate le eventuali misure di compensazione o mitigazione degli effetti attesi.

Nella tabella di sintesi sono state riportate solo le valutazioni inerenti alle prime due fasi, poiché dall'analisi della fase di dismissione o conversione delle strutture è emerso che al momento attuale non si hanno sufficienti informazioni sulle attività da insediare nei locali recuperati dal PIUSS e pertanto gli effetti della conversione delle strutture non sono valutabili.

Le valutazioni degli effetti attesi su ciascuna dimensione/matrice nella tabella di sintesi sono state espresse attraverso l'utilizzo di una simbologia con i significati di seguito evidenziati:

<b>Simbolo</b>	<b>Significato</b>
	L'impatto associato può essere rilevante rischiando di peggiorare lo stato attuale: è necessaria particolare attenzione sul piano della gestione
	Gli effetti negativi considerati sono limitati e facilmente gestibili e/o adeguatamente compensabili
	Si rilevano solo effetti positivi o comunque superiori agli effetti negativi associati

## 2.1 INCUBATORE DI IMPRESE AD ALTA INNOVAZIONE TECNOLOGICA:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	

## 2.2 STRUTTURE PER L'ALTA FORMAZIONE:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	

### 2.3 CENTRO DI COMPETENZA TECNOLOGIE, ARTI E SPETTACOLO:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	

## 2.4 TERMINAL PER BUS TURISTICI:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Yellow
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	Red
			Esercizio	Red
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Red
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Yellow
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Green
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	Green
			Esercizio	Green

## 2.5 CENTRO ACCOGLIENZA TURISTICA EX-CAVALLERIZZA:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Yellow
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	Red
			Esercizio	Red
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Red
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Yellow
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Green
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	Green
			Esercizio	Green

## 2.6 CENTRO CONGRESSI:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Yellow
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Green
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	Red
			Esercizio	Red
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	Red
			Esercizio	Red
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Yellow
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	Yellow
			Esercizio	Green
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	Green
			Esercizio	Green

## 2.7 PIAZZE ATTREZZATE E AREE MERCATALI:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	

## 2.8 CENTRO PER ATTIVITA' DI CONTRASTO AL DISAGIO:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	

**ASILO NIDO:**

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	

## 2.10 VALORIZZAZIONE MURA URBANE:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	Orange
			Esercizio	Orange
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	Red
			Esercizio	Green
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	Orange
			Esercizio	Green
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	Orange
			Esercizio	Orange
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	Orange
			Esercizio	Green
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	Green
			Esercizio	Green

## 2.11 NUOVO ANFITEATRO:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	Orange
			Esercizio	Orange
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	Red
			Esercizio	Orange
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	Orange
			Esercizio	Red
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	Orange
			Esercizio	Orange
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	Orange
			Esercizio	Green
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	Green
			Esercizio	Green

## 2.12 TEATRO DEL GIGLIO:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	Orange
			Esercizio	Orange
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	Red
			Esercizio	Green
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	Orange
			Esercizio	Red
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	Orange
			Esercizio	Green
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	Orange
			Esercizio	Green
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	Green
			Esercizio	Green
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	Green
			Esercizio	Green

## 2.13 PALAZZO DUCALE:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	

## 2.14 MUSEO DEL FUMETTO:

Matrice/Dimensione	Livello di criticità di stato		Fase	Effetto atteso
<b>Rifiuti</b>	☹	Crescita RSU pro - capite, ma anche dei quantitativi di RD	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Occupazione suolo urbano</b>	☺	Parametri positivi	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Qualità dell'aria</b>	☹	Miglioramento su domestico, rimane problema emissioni da traffico	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Rumore</b>	☹	Classificazione effettuata ma presenti superamenti causati da traffico dentro e fuori le mura	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Acqua</b>	☹	Consumi domestici abbastanza elevati e non completa copertura della popolazione dalla rete di depurazione	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Clima</b>	n.v.	Non valutabile in sè	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Stato dei beni e patrimonio culturale</b>	☺	Qualità del patrimonio storico e culturale elevata con notevoli possibilità di miglioramento	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti sociali</b>	☺	Progressivo invecchiamento della popolazione; elevata istruzione; quozienti di criminalità piuttosto alti; crescita del numero di residenti stranieri	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Aspetti economici</b>	☺	Dinamica economica positiva; trend turistici in crescita; disoccupazione non elevata, seppure concentrata tra giovani e donne	Cantiere	
			Esercizio	
<b>Flora e fauna</b>	☺	Livelli positivi di dotazione di verde urbano	Cantiere	
			Esercizio	







VALUTAZIONI AMBIENTALI

