



Spina Centrale e passante ferroviario



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO



Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Analytic Network Process (ANP) Il caso di Porta Nuova (Torino)

Prof.ssa Isabella M. Lami
Bologna 27/10/2016

La riorganizzazione dell' area di Porta Nuova



Via Roma

C.so Vittorio Emanuele

S. Salvario

S. Secondo

C.so Sommellier

C.so De Gasperi

Dante

C.so Dante

Lingotto

C.so Bramante

P.za Carducci

Studio della possibile trasformazione della stazione ferroviaria Porta Nuova di Torino svolto da SiTI (Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione) su incarico del Comune di Torino.

L'Intervento nasce da trasformazioni e crea un'occasione eccezionale di trasformare la città.

La riorganizzazione dell' area di Porta Nuova /1



Quale può essere il soggetto con interesse forte a effettuare la trasformazione di P.N.?

- * Ferrovie?
- * P.A. (Città / Regione/ Stato)?
- * Investitori?

Il perimetro di studio



Scenari trasportistici

SCENARIO 1 Riorganizzazione dello stato attuale	
SCENARIO 2 Riorganizzazione dello stato attuale con riduzione del numero dei binari	SCENARIO 3 Come lo scenario 2 ma con interrimento dei binari restanti
SCENARIO 4 Arretramento della stazione a Lingotto	

Fonte: Siti, 2004

Scenario 1

Il primo scenario, più semplice, consiste nel

mantenere il modello d'esercizio attuale e recuperare all'uso urbano le aree adiacenti ai binari di Porta Nuova,

attualmente utilizzate per i servizi sussidiari che potrebbero essere trasferiti in siti meno pregiati.

Fonte: Siti, 2004

Scenario 2

Il secondo scenario prevede

il ridimensionamento del numero di binari di Porta Nuova,

conseguente alla riduzione del numero dei treni per effetto del nuovo modello d'esercizio (SFM).

Il medesimo modello adottato per il *Servizio Ferroviario Metropolitano* potrebbe essere applicato (previa verifica con la domanda di mobilità) anche a una parte dei treni a medio-lungo percorso.

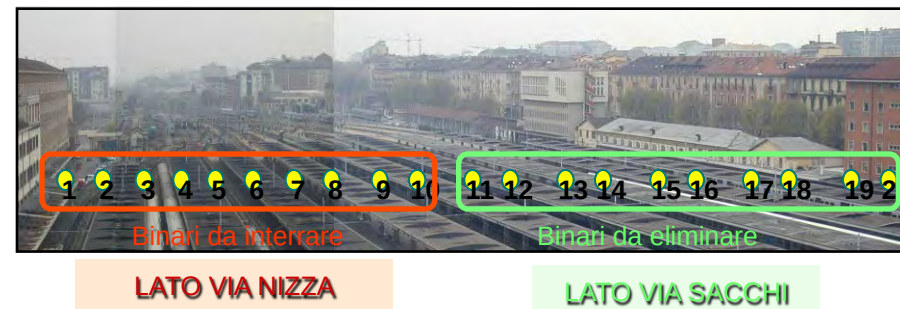
Fonte: Siti, 2004

Scenario 3



E' uno scenario più completo, che consiste
nella riduzione del numero dei binari di Porta Nuova e nel loro parallelo abbassamento di quota (a circa 10 m sotto il piano di campagna),

realizzando una stazione sotterranea, la cui area di copertura potrà essere utilizzata dalla città.



Scenario 4

E' lo scenario più radicale: consiste

nell'eliminazione di tutte le infrastrutture ferroviarie di Porta Nuova, compresi i relativi binari di accesso, e nella realizzazione di infrastrutture alternative, al Lingotto o in altro sito.

Quest'ultimo scenario si presenta quindi con diversi aspetti infrastrutturali, ciascuno dei quali necessita di un' analisi della domanda di mobilità, e quindi di uno specifico modello di esercizio.

Fonte: Siti, 2005

Confronto scenari

SCENARI CON M.E. AL 2015	ACCESSIBILITA' EXTRAURBANA	PERMEABILITA' URBANA	AREE RECUPERATE	LIVELLO COSTI TRASFORMAZ . RETE
S1: attuale con recupero aree	CONCENTRATA	RIDOTTA	Circa 70.000 mq	MOLTO CONTENUTO
S2: riduzione numero binari	DISTRIBUITA	RIDOTTA	Circa 130.000 mq	CONTENUTO
S3: S2 con abbassamento piano del ferro	DISTRIBUITA	RIPRISTINATA	Circa 300.000 mq	MOLTO ELEVATO
S4: Arretramento PN	DISTRIBUITA su due poli	RIPRISTINATA	Circa 300.000 mq	MOLTO ELEVATO

Fonte: Siti, 2005

Analisi SWOT: scenari 1-2

ELEMENTI DI FORZA	ELEMENTI DI DEBOLEZZA
Libera superfici utilizzabili Recupero aree urbane degradate Basso costo dell'operazione Non modifica assetto trasporti ferroviari Mantiene centralità e accessibilità intraurbana Consente di integrare servizi e attrezzature pubbliche	Non consente grandi operazioni di valorizzazione immobiliare Non consente ricuciture urbane o miglioramento della permeabilità Non migliora la mobilità interquartiere
Funzioni urbane preesistenti e in corso di miglioramento Miglioramento accessibilità e potenziamento di interscambio	Dislocazione delle centralità e prospettive di sviluppo lungo l'asse del passante
OPPORTUNITA'	MINACCE

Fonte: Siti, 2005

Analisi SWOT: scenario 3

ELEMENTI DI FORZA

ELEMENTI DI DEBOLEZZA

Libera un ampio spazio urbano Non modifica assetto trasporti ferroviari a lungo percorso Mantiene centralità Migliora la permeabilità urbana e interquartiere Migliora la qualità urbana Valorizza punti topici della città	Costo di realizzazione molto elevato Forti disagi per lavori in corso Richiede verifiche sul sistema trasporti per garantire efficiente accessibilità Impatti sul tessuto socio-economico
Funzioni urbane preesistenti e in corso di miglioramento Miglioramento accessibilità Si integra a disegno potenziamento del passante Prospettive di sviluppo della città nel campo del turismo	Interessi/rischi immobiliari Specializzazione del nucleo centrale che gravita su PN Difficoltà a reperire risorse finanziarie

OPPORTUNITA'

MINACCE

Fonte: Siti, 2005

Analisi SWOT: scenario 4

ELEMENTI DI FORZA	ELEMENTI DI DEBOLEZZA
Libera un rilevante spazio urbano da Porta Nuova al cavalcavia di C.so Dante, compreso il fabbricato storico della stazione di Porta Nuova Consente un ridisegno complessivo di ampio respiro Migliora la permeabilità	Elevato costo realizzazione Richiede specifico ME e collegamento Lingotto-PS Potenziamento Lingotto Limiti capacità di carico PS Richiede forte intermodalità Impatti tessuto socioeconomico
Si integra al disegno di potenziamento del passante e prospettive di sviluppo urbano Crescente domanda di luoghi eccellenti per attività promozionali	Interessi/rischi immobiliari Tensioni per carattere urbano consolidato area PN Conflitti operazioni in corso Difficoltà risorse finanziarie Dipendenza potenziamento di altre stazioni

OPPORTUNITA'

MINACCE

Fonte: Siti, 2005

Le connessioni trasversali/ 1



Fonte: Siti, 2009

Elementi chiave per la fattibilità economica



- La promozione dell'operazione
- la durata e i costi dell'intervento ;
- gli indici di edificabilità le destinazioni d'uso e, legati a questi aspetti, i valori di mercato
- i valori del mercato fondiario

Scenari di intervento (PN – Lingotto)

0



1



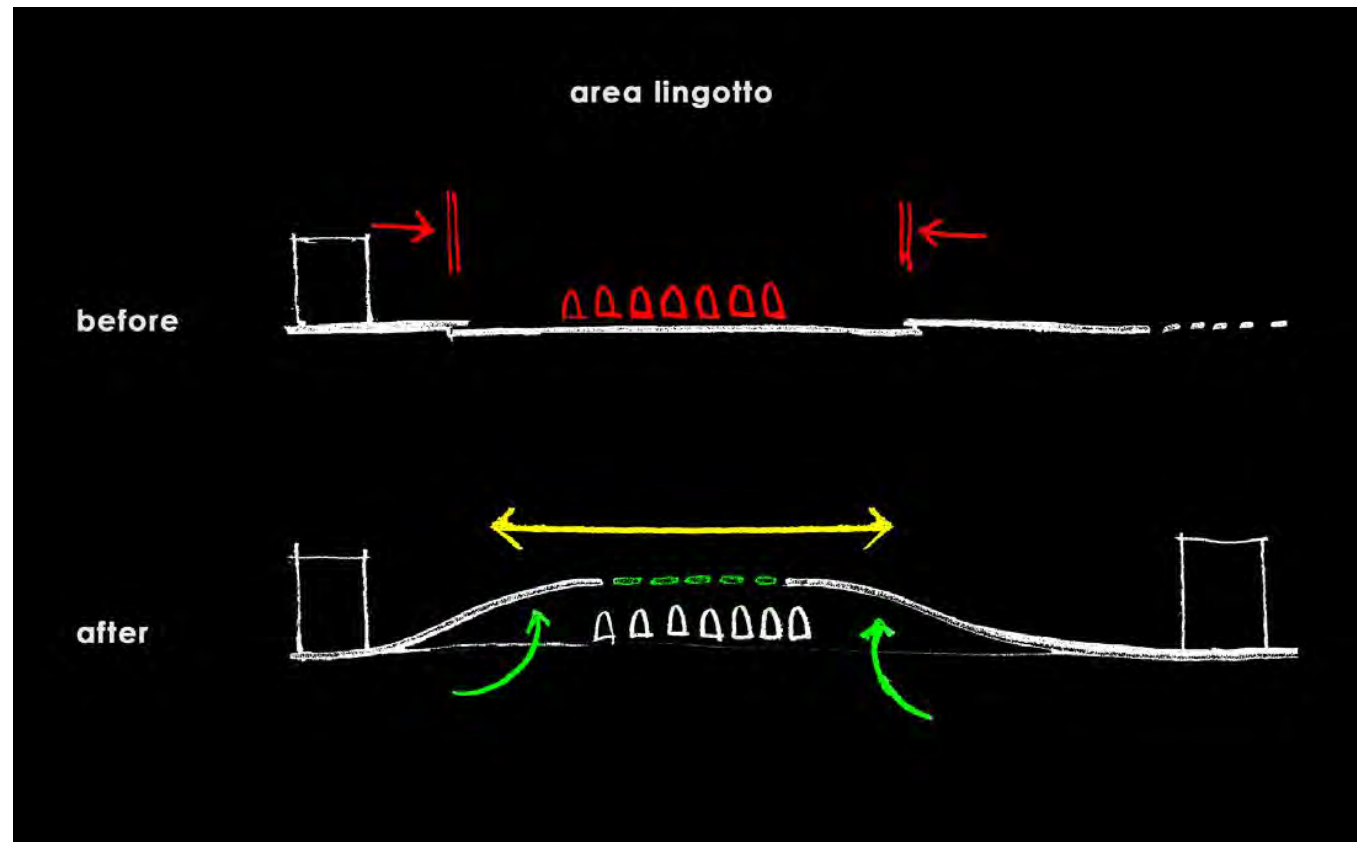
2



3



Le connessioni trasversali area Lingotto



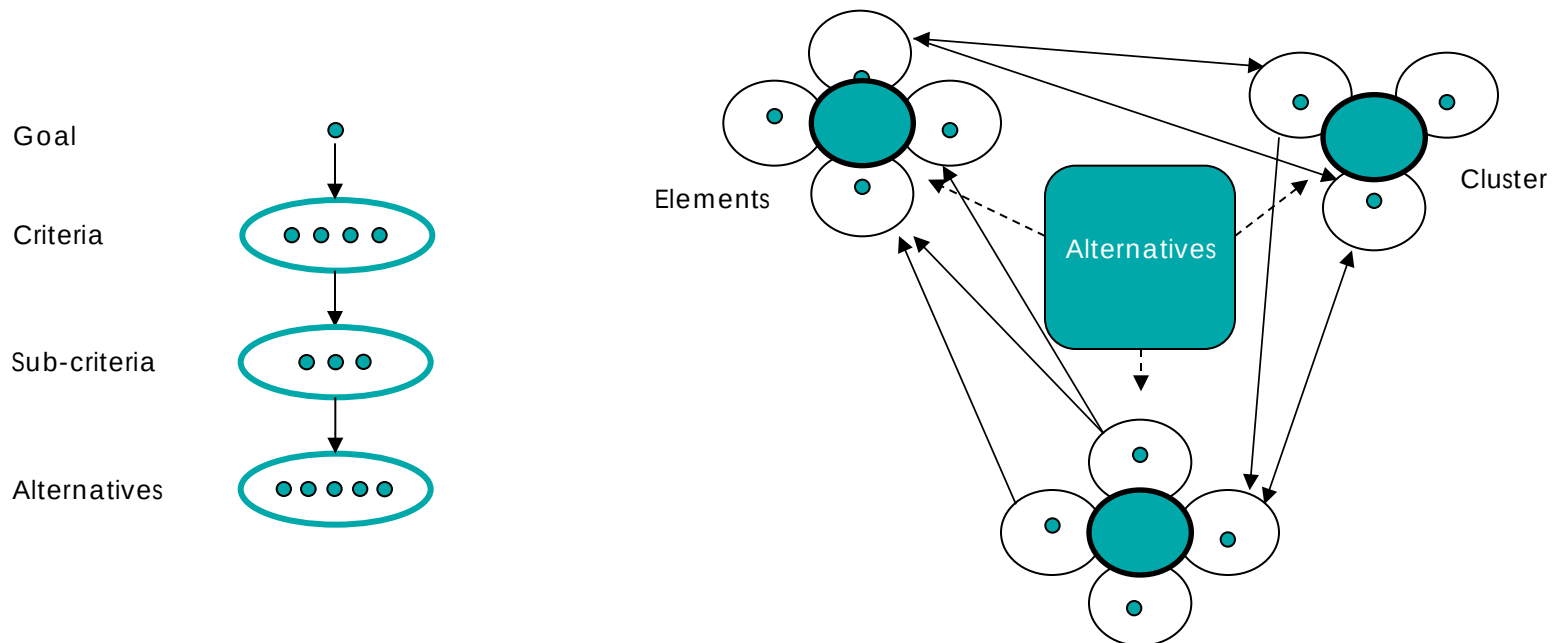
Fonte: Siti, 2009

Analytic Network Process (ANP)

La metodologia ANP, è stata recentemente messa a punto dallo studioso Thomas Saaty (2005) come la generalizzazione della più conosciuta Analytic Hierarchy Process – AHP (Saaty, 1980) al fine di integrare nel modello interazioni e feedback tra gli elementi in esame.

AHP e ANP permettono di prendere in considerazione **criteri tangibili e intangibili** e si basano sia su misure, dati e statistiche di natura **quantitativa** sia su informazioni di carattere **qualitativo** (giudizi di esperti, preferenze e feelings del decisore, ...).

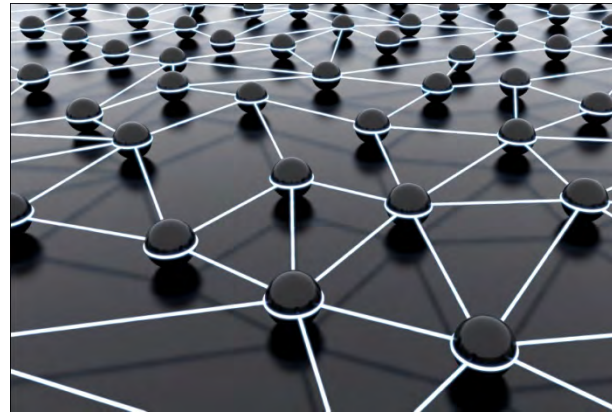
La letteratura scientifica in materia di ANP è vasta e consolidata e si trovano applicazioni del metodo ANP in differenti campi disciplinari.



Strutturazione del problema decisionale

Ogni problema decisionale complesso viene scomposto in parti elementari - detti anche nodi- successivamente raggruppate in serie omogenee, ossia in clusters di elementi comparabili tra loro tali da formare una rete (o network) caratterizzata da dipendenze, interazioni e feed-back tra elementi (modello ANP):

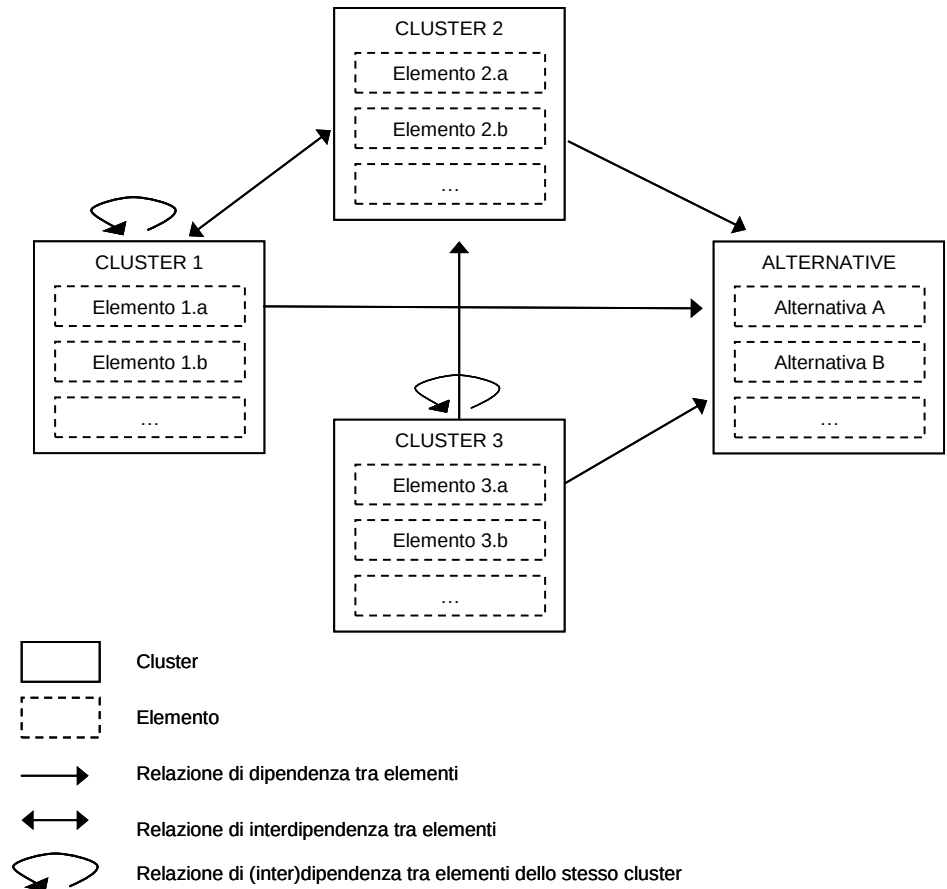
- Goal
- Cluster di criteri
- Cluster di alternative
- Elementi (nodi) specifici che definiscono ogni cluster



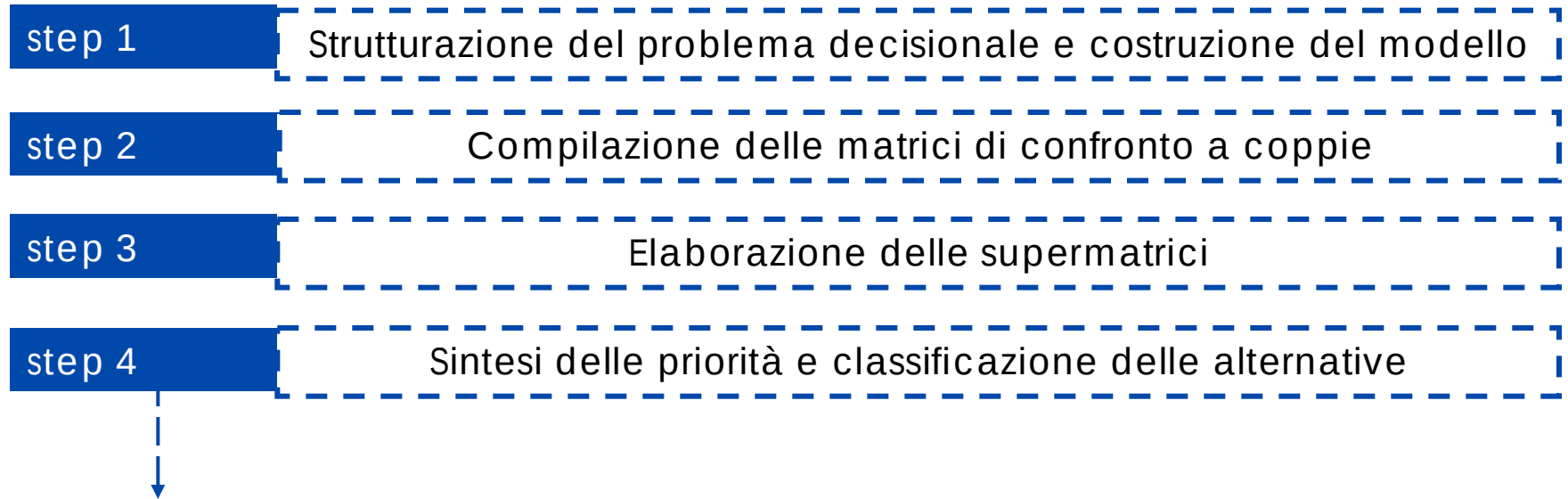
Relazione tra gli elementi della rete

Una volta scomposto il problema nelle sue parti elementari è necessario individuare le relazioni esistenti tra i differenti elementi della rete così creata.

Le interazioni possono avvenire sia tra gli elementi appartenenti ai diversi cluster che compongono la rete (dipendenza esterna) sia tra gli elementi appartenenti ad uno stesso cluster (dipendenza interna o “loop”).



Fasi della ANP



Il risultato che si ottiene è un ordinamento delle alternative immediatamente leggibile

Descrizione delle alternative

SCENARI	DESCRIZIONE
0	Porta Nuova continua a mantenere una funzione trasportistica importante, ma al tempo stesso vede ridimensionate le sue funzioni: il numero di binari viene dimezzato, i binari rimanenti vengono parzialmente interrati. Questa trasformazione fornirebbe alla città un nuovo grande sedime da destinare all'insediamento di nuove funzioni urbane. Non si prevede nessuna trasformazione per l'area Lingotto.
1	Riduzione ed interrimento dei binari come previsto nello scenario 0. La stazione ferroviaria del Lingotto rimane nella sua ubicazione attuale e l'edificio della stazione viene sostituito da uno a ponte. La differenza di quota fra le due parti di città viene sfruttata per creare una "piastra" al di sotto della quale realizzare parcheggi, finalizzati a incentivare il ruolo di polo intermodale del nodo Lingotto. Lo scavalco della ferrovia, invece che interrando i binari, avviene rialzando i bordi del sedime ferroviario in modo da realizzare una continuità visiva che riduce la frattura tra le due porzioni di città. La nuova stazione a ponte costituisce un collegamento effettivo tra i due lati e consente di servire, dal punto di vista ferroviario, il lato est della ferrovia.
2	L'unica differenza rispetto allo scenario 1 è l'interrimento dei binari per un tratto maggiore. La stazione ferroviaria del Lingotto rimane nella sua ubicazione attuale e l'edificio della stazione viene sostituito da uno a ponte, con la creazione di "piastra".
3	Il numero di binari da Porta Nuova viene dimezzato e le trincee ferroviarie vengono completamente interrate sino alla stazione di Lingotto che, pur rimanendo nella localizzazione attuale, viene opportunamente adeguata alla nuova conformazione dei binari.

Il network decisionale

Modello ANP a rete
complessa BOCR

Obiettivo:

Scelta del migliore scenario di trasformazione per l'area compresa tra le stazioni di Porta Nuova e Lingotto

Aspetti economici
Aspetti sociali
Aspetti urbanistici
Aspetti trasportistici
Aspetti ambientali

B
O
C
R

BOCR	CLUSTER	ELEMENTI
BENEFICI	A. Ambientali A. Economici A. Sociali A. Trasportistici A. Urbanistici	Aumento delle aree verdi Valorizzazione immobiliare delle aree liberate dai binari Aderenza alle aspettative della Comunità urbana Creazione di un mix funzionale Creazione di un polo intermodale Miglioramento della viabilità locale Migliore fruibilità ed accessibilità della stazione a ponte Aumento della connettività Rivitalizzazione dell'area Significatività del progetto di trasformazione urbana Sinergia con le trasformazioni in atto
COSTI	A. Ambientali A. Economici A. Trasportistici	Disturbi legati alla fase di cantiere Gestione del materiale di risulta Costi d'intervento Tempi di realizzazione Modifica impianti ferroviari Ricostruzione sottopassi esistenti Soggezioni all'esercizio in fase di cantiere
OPPORTUNITA'	A. Ambientali A. Economici A. Sociali A. Trasportistici A. Urbanistici	Aumento della biomassa Creazione di un nuovo paesaggio urbano e landmark Nuova fruibilità del territorio Miglioramento della qualità acustica Miglioramento della qualità atmosferica Miglioramento della qualità del suolo Creazione di un polo attrattore per lo sviluppo dell'area Valorizzazione delle aree limitrofe Aumento del livello di integrazione sociale Possibilità di collegamento diretto con la metro al Lingotto Possibilità di connettere a raso C. Spezia- C. Sebastopoli Collegamento fra parti di città Creazione di un asse di servizi Palavela- Stazione Lingotto Promozione di nuove forme di insediamento
RISCHI	A. Ambientali A. Economici A. Sociali A. Urbanistici	Aumento dei consumi idrici ed energetici Interazioni con la rete idrica superficiale e sotterranea Nuovi flussi di traffico Produzione di rifiuti urbani Rischio di Incidente Rilevante in area Antropizzata Elevati costi di gestione Scarsa redditività dell'intervento Gentrificazione Scarsa integrazione con il contesto urbano Vincolo destinazioni d'uso e indici di edificabilità

Gli Aspetti Ambientali

NODI	DESCRIZIONE
Aumento delle aree verdi	Recupero a verde delle aree liberate grazie all'interramento dei binari
Miglioramento della qualità acustica	Variazione in positivo dei parametri legati alla qualità acustica dovuta all'interramento dei binari
Aumento della biomassa	Incremento della vegetazione nel corso del tempo con conseguente aumento dell'effetto filtro/polmone verde
Miglioramento della qualità atmosferica	Variazione in positivo dei parametri legati alla qualità atmosferica dovuta all'interramento dei binari (riduzione delle emissioni gassose) ed al recupero a verde delle aree così liberate (creazione di un filtro naturale/polmone verde)
Miglioramento della qualità del suolo (bonifica)	Recupero/bonifica delle aree liberate dai binari e caratterizzate da una bassa qualità del suolo
Creazione di un nuovo paesaggio urbano e <i>landmark</i>	Riqualificazione urbana diffusa e creazione di nuovi simboli urbani (stazione a ponte al Lingotto e nuovo palazzo della Regione).
Nuova fruibilità del territorio	Maggiore possibilità da parte dei fruitori del territorio di usufruire di spazi adibiti a verde pubblico e di nuovi servizi (residenziali, ricettivi, terziari, trasportistici)
Disturbi legati alla fase di cantiere (rumore, vibrazioni, emissioni)	Disagio (temporalmente esteso) arrecato ai fruitori della zona, ed ai residenti in particolare, a causa delle emissioni acustiche e gassose e delle vibrazioni derivanti dall'attività di cantiere
Gestione del materiale di risulta	Trasporto e smaltimento del materiale derivante dallo scavo in sotterraneo per l'interramento dei binari
Aumento dei consumi idrici ed energetici (nuove destinazioni d'uso)	Possibilità di incremento dei consumi legati alle nuove destinazioni d'uso previste per l'area liberata dai binari
Interazioni con la rete idrica superficiale e sotterranea	Possibilità di arrecare disturbo/inquinamento alla rete idrica
Produzione di rifiuti urbani (nuove destinazioni d'uso)	Incremento nella produzione di rifiuti urbani dovuto alle nuove destinazioni d'uso (residenziale, ricettiva, Eurotorino)
RIR (Rischio Incidente Rilevante) in area fortemente antropizzata	Possibili impatti derivanti dalle attività industriali localizzate nell'area
Nuovi flussi di traffico	Nuova viabilità sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio

Gli Aspetti Economici

NODI	DESCRIZIONE
Valorizzazione immobiliare delle aree liberate dai binari	Incremento del valore di mercato delle aree non più occupate dal sedime ferroviario e in grado di generare edificabilità per destinazioni residenziale, terziario, commerciale, ecc.
Possibile valorizzazione delle aree limitrofe	Vista l'entità ed il tipo di trasformazione e memori delle esperienze simili nell'ambito della città di Torino, si prevede la possibile valorizzazione delle aree adiacenti all'intervento
Creazione di un polo attrattore per lo sviluppo dell'area	Si delinea la possibilità che un intervento di questa natura sull'area possa fungere da volano per il suo futuro sviluppo
Costi d'intervento	Costi relativi alla realizzazione dell'opera, dalle varie fasi di progettazione alla messa in esercizio di tutte le opere previste dalla trasformazione
Tempi di realizzazione	Arco temporale che va dalla fase di progettazione al funzionamento a regime di tutti gli interventi previsti dalla trasformazione
Scarsa redditività dell'intervento	È probabile che l'intervento non possa autofinanziarsi, e che quindi sia necessario il reperimento di fondi
Elevati costi di gestione	Costi di gestione dell'intervento in fase di esercizio

Gli Aspetti Sociali

NODI	DESCRIZIONE
Mix funzionale	Mix di destinazioni d'uso con conseguenza sulle composizione sociale dell'area
Aderenza alle aspettative della comunità urbana	Nel rispondere ai quesiti si è tenuto conto delle possibili aspettative di una fascia di popolazione medio-alta
Aumento del livello di integrazione sociale	Integrazione sociale fra zone della città, ora divise dal tracciato ferroviario, con caratteristiche diametralmente diverse
Gentrificazione	Rinnovamento strutturale dell'area con conseguente aumento del valore immobiliare, in concomitanza all'afflusso di residenti più abbienti in sostituzione della popolazione precedente

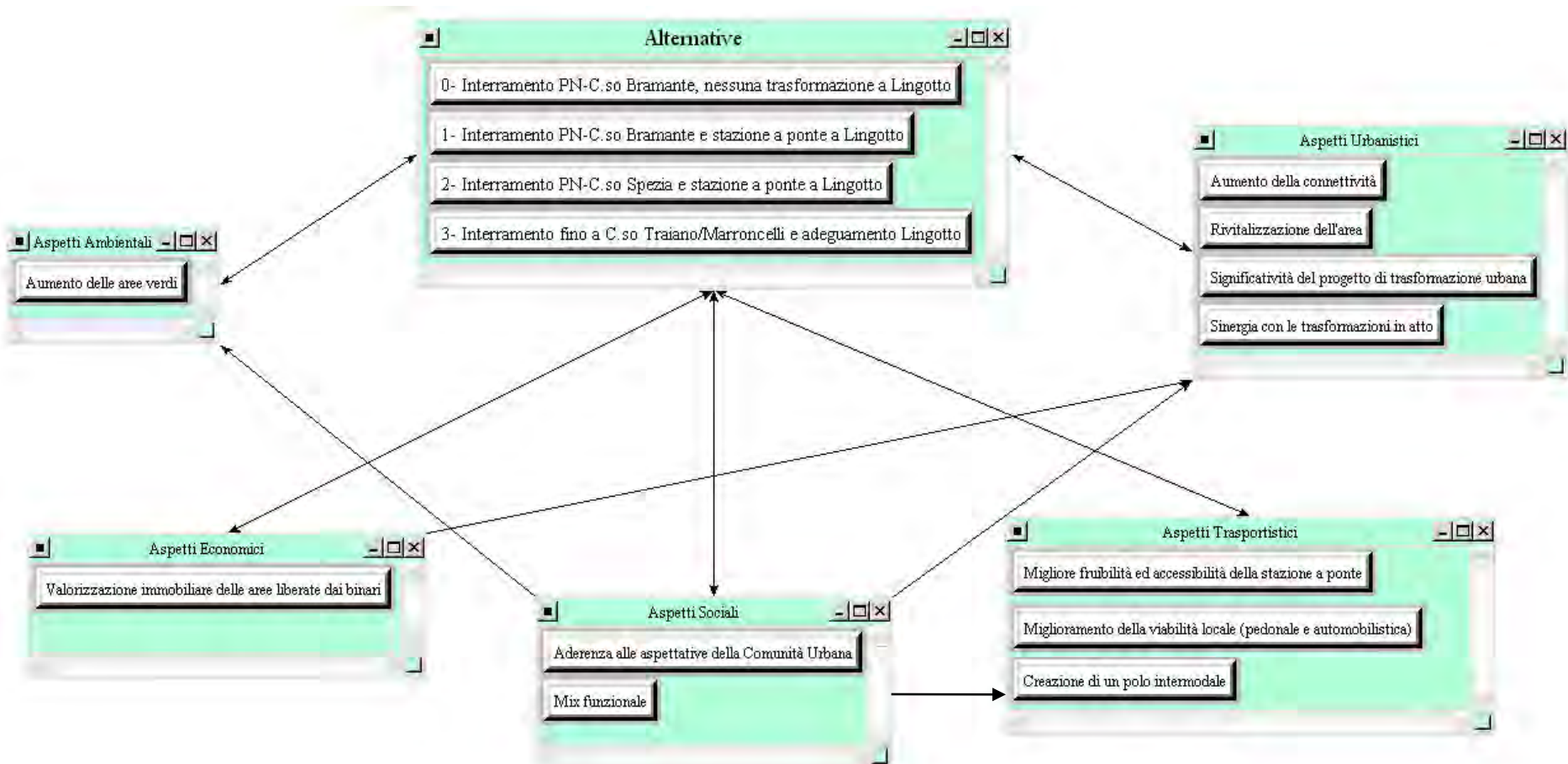
Gli Aspetti Trasportistici

NODI	DESCRIZIONE
Creazione di un polo di trasporto intermodale	Si riferisce alla possibilità che la stazione di Lingotto possa trasformarsi in un polo di trasporto intermodale che combini: ferrovie, metropolitana, rete di autobus urbani ed interurbani
Miglioramento della viabilità locale (pedonale ed automobilistica)	È dato dalla liberazione dell' area
Migliore fruibilità ed accessibilità della stazione a ponte	Si riferisce alle possibilità in termini di fruibilità ed accessibilità che il progetto di una nuova stazione a ponte può comportare, per esempio il doppio ingresso
Possibilità di creare un collegamento diretto con la metro	Un collegamento con la metro è reso possibile dalla predisposizione della stazione in corrispondenza del Lingotto su via Nizza
Possibilità di connettere a raso Corso Spezia – Corso Sebastopoli	Questo collegamento si riferisce ai soli scenari di trasformazione 2 e 3, che prevedono rispettivamente l' interramento dei binari fino a Corso Spezia e Corso Traiano - Corso Maroncelli
Soggezione all' esercizio in fase di cantiere	Si riferisce alle problematiche che una trasformazione del genere comporta alla gestione del traffico ferroviario in fase di cantiere
Modifica degli impianti ferroviari	Con impianti ferroviari si intendono tutte le strutture legate alle attività di gestione della ferrovia
Ricostruzione dei sottopassi esistenti	Si riferisce alla possibile interferenza con sottopassi già esistenti, che perciò dovrebbero essere riprogettati

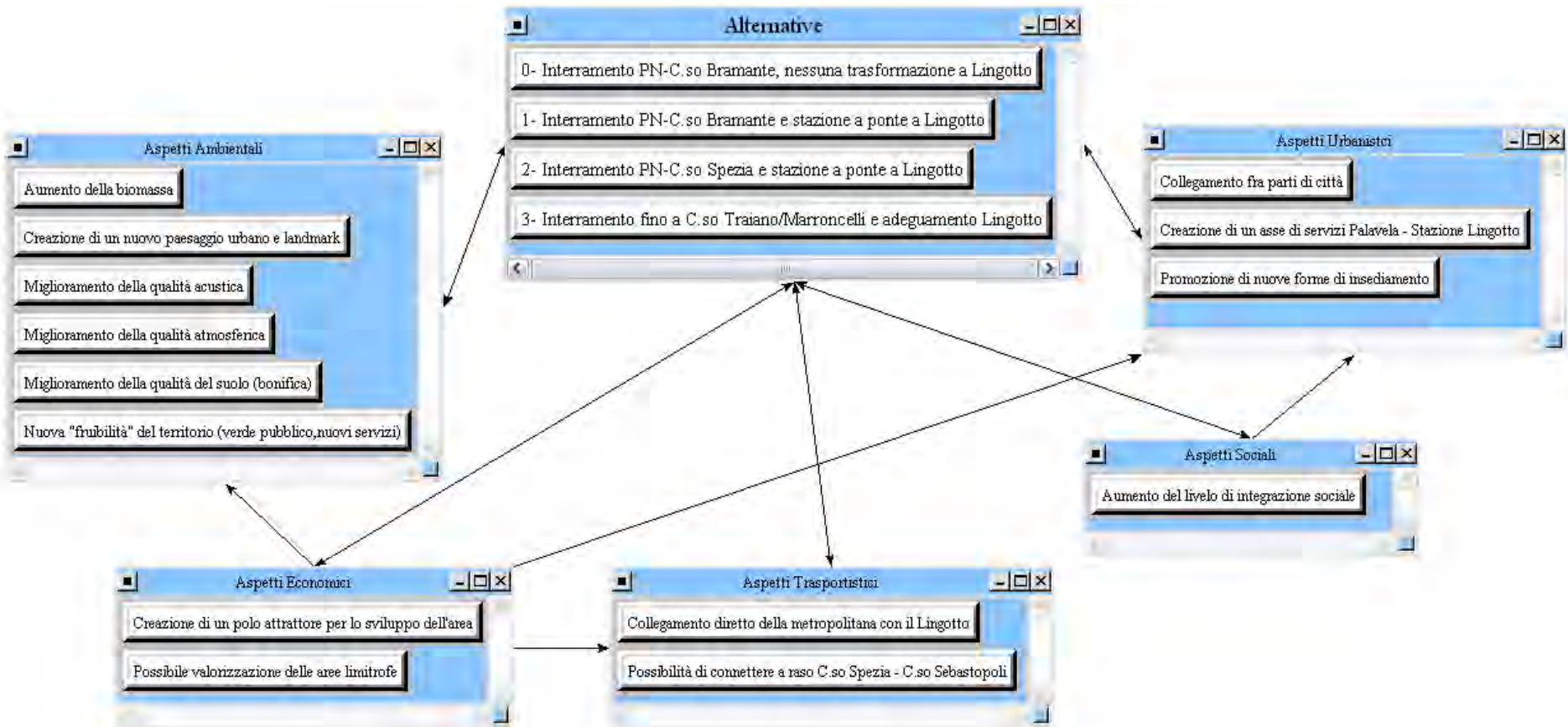
Gli Aspetti Urbanistici

NODI	DESCRIZIONE
Significatività del progetto di trasformazione urbana	Si riferisce all'entità e tipo di trasformazione, ma anche alla valenza a livello urbano
Aumento della connettività	Aumento dell'accessibilità e dei collegamenti trasversali fra le parti di città attualmente divise dal tracciato ferroviario
Rivitalizzazione dell'area	Si intende dal punto di vista socio-economico
Sinergia con le trasformazioni in atto	Si riferisce alle trasformazioni in atto a Torino: Passante ferroviario, stazione Porta Susa, prolungamento della linea 1 della metropolitana che collega Porta Nuova – Torino Lingotto Fiere
Collegamento fra parti di città	Si riferisce ai collegamenti trasversali
Promozione di nuove forme insediative	Possibilità di favorire l'insediamento di edifici eco-compatibili
Creazione di un asse di servizi Palavela - Lingotto	Creazione di un collegamento pedonale fra l'area del centro sportivo Palavela e la stazione ferroviaria di Lingotto, sul quale insediare aree commerciali e servizi
Scarsa integrazione con il contesto urbano	Scenari di trasformazione rispetto alle preesistenze
Vincolo di destinazione d'uso della "piastra" e indici di edificabilità	Si riferisce al vincolo di destinazione d'uso per le aree liberate dai binari ma comunque non edificabili in quanto situate sopra al tracciato ferroviario coperto e alle aree edificabili per le quali al momento è previsto un indice di edificabilità basso

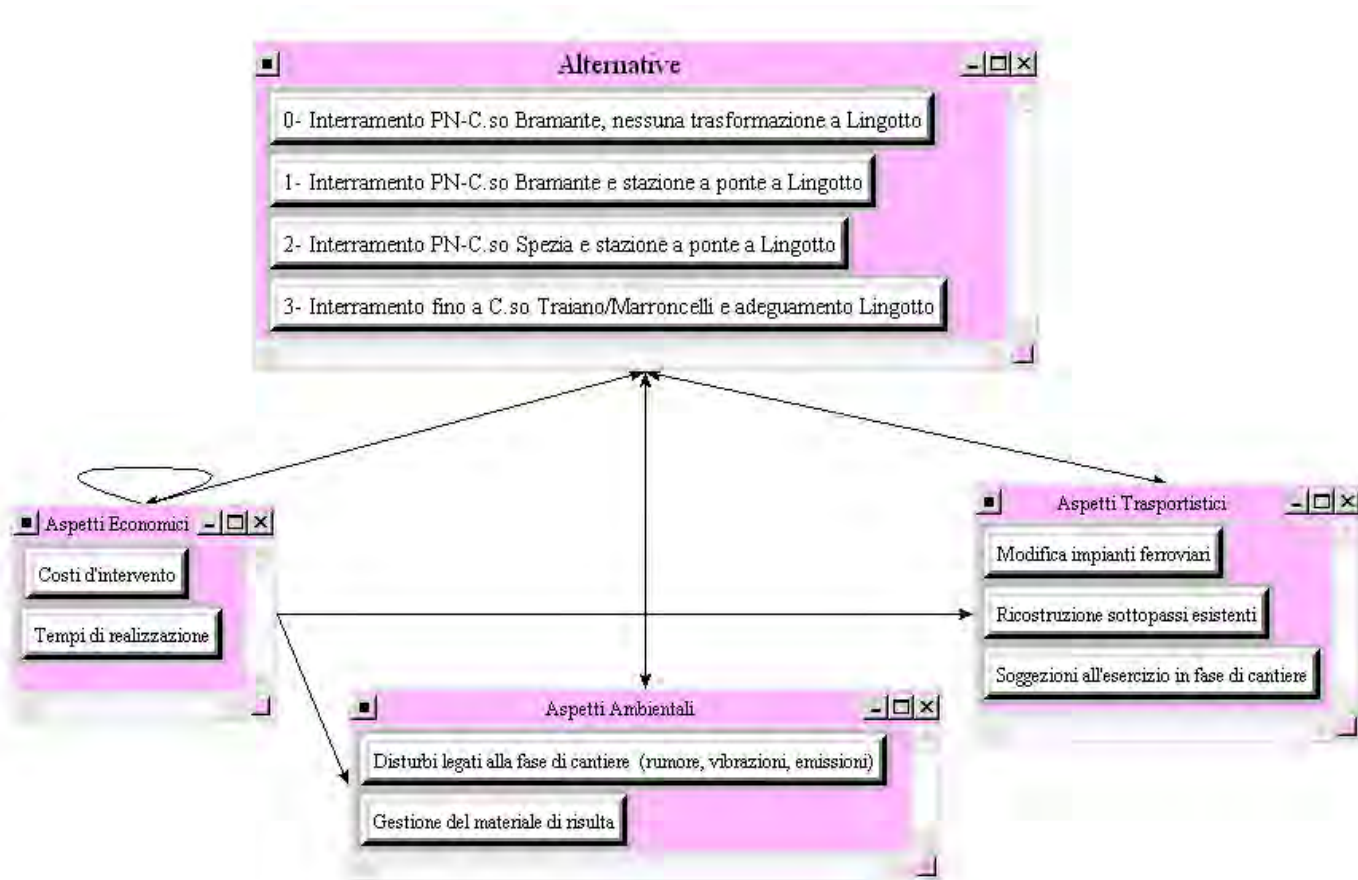
Sottorete Benefici



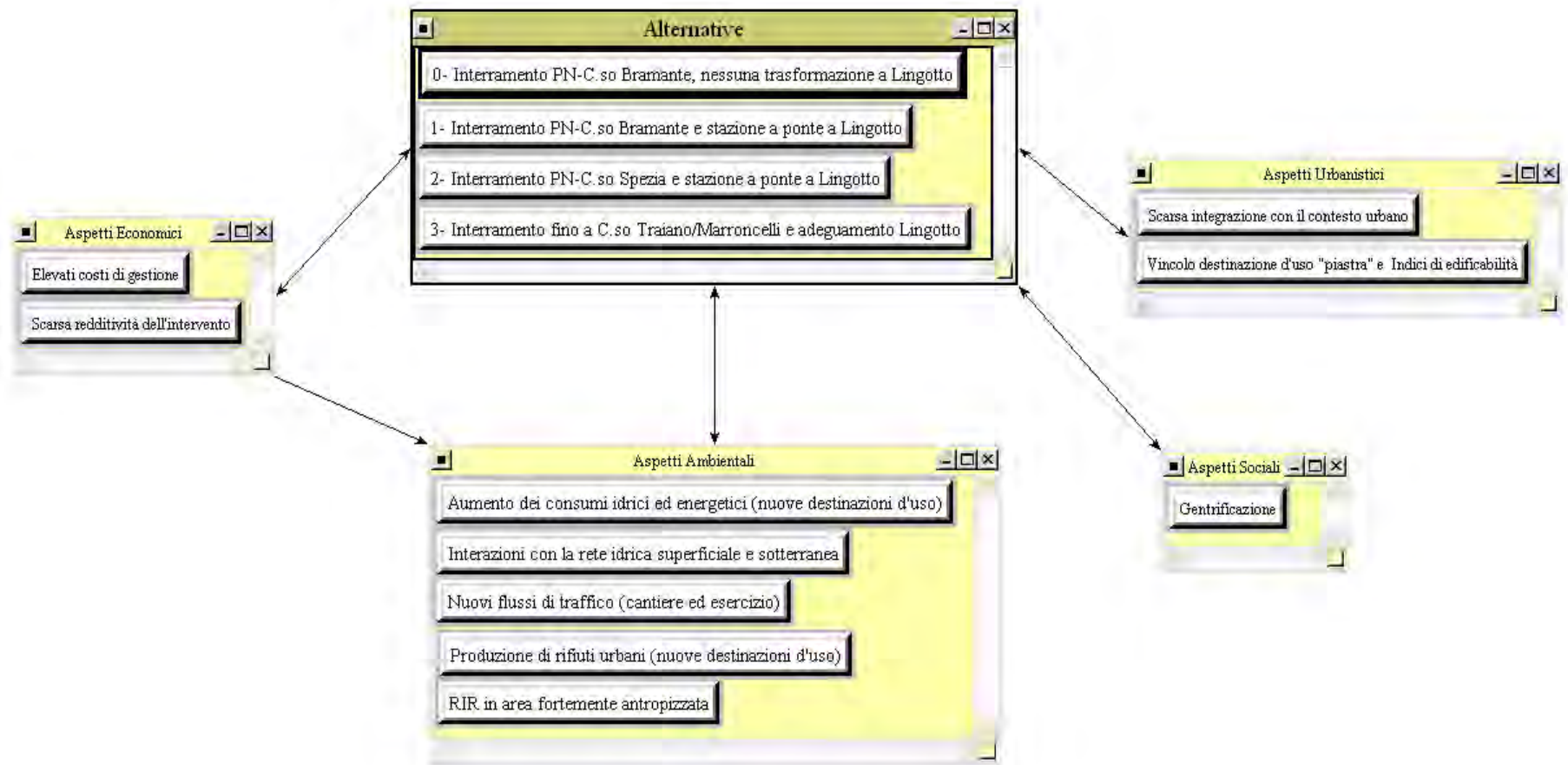
Sottorete Opportunità



Sottorete Costi



Sottorete Rischi



Sviluppo del modello

Confronto tra cluster

Focus group con esperti nei vari settori per la discussione del problema

Compilazione delle matrici di confronto a coppie al livello dei cluster

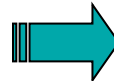
(es. sottorete OPPORTUNITA')

Con riferimento all'individuazione del miglior scenario di trasformazione per l'area Porta Nuova- Lingotto, hanno più influenza gli aspetti ambientali o gli aspetti economici? Di quanto? ...

Ambientali	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Economici
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------

matrice di confronto fra clusters

	A. AMB.	A. ECO.	A. SOC.	A. TRASP.	A. URB.	Priorità
A. AMB.	1	2	5	0,333	0,2	0,123
A. ECO.	0,5	1	6	0,2	0,333	0,102
A. SOC.	0,2	0,167	1	0,143	0,111	0,031
A. TRASP.	3	5	7	1	0,333	0,282
A. URB.	5	3	9	3	1	0,462



matrice peso dei clusters

	Alternative	A. AMB.	A. ECO.	A. SOC.	A. TRASP.	A. URB.
Alternative	0	1	0,079	0,5	1	1
A. AMB.	0,123	0	0,108	0	0	0
A. ECO.	0,102	0	0	0	0	0
A. SOC.	0,031	0	0	0	0	0
A. TRASP.	0,282	0	0,247	0	0	0
A. URB.	0,462	0	0,566	0,5	0	0

Sviluppo del modello

Confronto tra nodi

Approfondimento dell'analisi con interviste ai singoli esperti

Compilazione delle matrici di confronto a coppie al livello dei nodi (sottorete OPPORTUNITA')

Considerando la creazione di un nuovo paesaggio urbano e landmark, essa sarebbe maggiore nel caso della realizzazione dell'alternativa 0 o dell'alternativa 1? Di quanto?

Alternativa 0	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Alternativa 1
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------

	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Priorità
Alt. 0	1	0,333	0,167	0,111	0,045
Alt. 1	3	1	0,333	0,143	0,096
Alt. 2	5	3	1	0,25	0,227
Alt. 3	9	7	4	1	0,632

Considerando l'alternativa 0, ha maggiore rilevanza l'aumento della biomassa (A1) o la creazione di un nuovo paesaggio urbano e landmark (A2)? Di quanto?

A1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A2
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Priorità
A1	1	2	3	0,2	3	0,25	0,125
A2	0,5	1	3	0,2	4	0,333	0,109
A3	0,333	0,333	1	0,2	3	0,333	0,067
A4	5	5	5	1	5	1	0,365
A5	0,333	0,25	0,333	0,2	1	0,2	0,041
A6	4	3	3	1	5	1	0,292

Formazione delle supermatrici dell'analisi (1/2)

**SUPERMATRICE
INIZIALE O NON
PESATA**

(sottorete opportunità)



matrice peso dei clusters

Alternative	A. AMB.	A. ECO.	A. SOC.	A. TRASP.	A. URB.
Alternative	0	1	0,079	0,5	1
A. AMB.	0,123	0	0,108	0	0
A. ECO.	0,102	0	0	0	0
A. SOC.	0,031	0	0	0	0
A. TRASP.	0,282	0	0,247	0	0
A. URB.	0,462	0	0,566	0,5	0



**SUPERMATRICE
PESATA**

(sottorete opportunità)

	ALTERNATIVE					AMBIENTALI						ECONOM.		SOC.		TRASP.		URBANISTICI		
	0	1	2	3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E1	E2	S1	T1	T2	U1	U2	U3		
ALTERNATIVE	0	0	0	0	0,06	0,045	0,101	0,101	0,074	0,052	0,136	0,25	0,078	0,1	0,065	0,045	0,036	0,048		
	1	0	0	0	0,06	0,096	0,048	0,048	0,049	0,1	0,136	0,25	0,2	0,3	0,061	0,128	0,321	0,096		
	2	0	0	0	0,264	0,227	0,243	0,243	0,213	0,226	0,232	0,25	0,2	0,3	0,302	0,243	0,321	0,205		
	3	0	0	0	0,616	0,632	0,807	0,807	0,664	0,62	0,495	0,25	0,522	0,3	0,572	0,584	0,321	0,651		
AMBIENTALI	A1	0,125	0,095	0,116	0,064	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	A2	0,109	0,136	0,131	0,387	0	0	0	0	0	0,25	0,24	0	0	0	0	0	0		
	A3	0,067	0,074	0,097	0,043	0	0	0	0	0	0	0,039	0	0	0	0	0	0		
	A4	0,365	0,345	0,321	0,188	0	0	0	0	0	0	0,039	0	0	0	0	0	0		
	A5	0,041	0,048	0,054	0,07	0	0	0	0	0	0	0,039	0	0	0	0	0	0		
	A6	0,292	0,301	0,281	0,247	0	0	0	0	0	0,75	0,582	0	0	0	0	0	0		
ECONOMICI	E1	0,833	0,75	0,75	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	E2	0,167	0,25	0,25	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SOCIALI	S1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	T1	0,5	0,875	0,833	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TRASPORTISTI	T2	0,5	0,125	0,167	0,75	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		
	U1	0,833	0,639	0,678	0,13	0	0	0	0	0	0,25	0,101	1	0	0	0	0	0		
URBANISTICI	U2	0	0,185	0,179	0,217	0	0	0	0	0	0,75	0,674	0	0	0	0	0	0		
	U3	0,167	0,156	0,142	0,652	0	0	0	0	0	0	0,225	0	0	0	0	0	0		

		ALTERNATIVE				AMBIENTALI						ECONOM.		SOC.	TRASP.		URBANISTICI		
		0	1	2	3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	E1	E2	S1	T1	T2	U1	U2	U3
ALTERNATIVE	0	0	0	0	0	0,06	0,045	0,102	0,102	0,074	0,053	0,011	0,027	0,039	0,1	0,065	0,045	0,036	0,048
	1	0	0	0	0	0,06	0,096	0,048	0,048	0,049	0,101	0,011	0,027	0,1	0,3	0,061	0,128	0,322	0,096
	2	0	0	0	0	0,264	0,227	0,243	0,243	0,213	0,226	0,018	0,026	0,1	0,3	0,302	0,243	0,321	0,205
	3	0	0	0	0	0,616	0,632	0,807	0,807	0,664	0,62	0,039	0,026	0,261	0,3	0,572	0,584	0,321	0,651
AMBIENTALI	A1	0,015	0,012	0,014	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A2	0,014	0,017	0,016	0,048	0	0	0	0	0	0	0,027	0,034	0	0	0	0	0	0
	A3	0,008	0,009	0,012	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,008	0	0	0	0	0	0
	A4	0,045	0,042	0,039	0,023	0	0	0	0	0	0	0	0,008	0	0	0	0	0	0
	A5	0,005	0,006	0,007	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,008	0	0	0	0	0	0
	A6	0,036	0,037	0,035	0,031	0	0	0	0	0	0	0,081	0,083	0	0	0	0	0	0
ECONOMICI	E1	0,086	0,077	0,077	0,068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	E2	0,017	0,026	0,026	0,034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOCIALI	S1	0,03	0,03	0,03	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRASPORTIST.	T1	0,141	0,247	0,235	0,071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	T2	0,141	0,035	0,047	0,212	0	0	0	0	0	0	0,247	0	0	0	0	0	0	0
URBANISTICI	U1	0,385	0,304	0,313	0,06	0	0	0	0	0	0	0,141	0,076	0,5	0	0	0	0	0
	U2	0	0,086	0,083	0,1	0	0	0	0	0	0	0,425	0,507	0	0	0	0	0	0
	U3	0,077	0,072	0,066	0,301	0	0	0	0	0	0	0	0,17	0	0	0	0	0	0

Formazione delle supermatrici dell'analisi (2/2)

SUPERMATRICE LIMITE

(sottorete opportunità)

	Vettore priorità
0 Alternativa 0	0,029
1 Alternativa 1	0,074
2 Alternativa 2	0,124
3 Alternativa 3	0,247
A1 Aumento della biomassa	0,005
A2 Creazione di un nuovo paesaggio urbano e landmark	0,017
A3 Nuova fruibilità del territorio	0,004
A4 Miglioramento della qualità acustica	0,015
A5 Miglioramento della qualità atmosferica	0,004
A6 Miglioramento della qualità del suolo	0,019
E1 Creazione di un polo attrattore per lo sviluppo dell'area	0,035
E2 Valorizzazione delle aree limitrofe	0,014
S1 Aumento del livello di integrazione sociale	0,014
T1 Possibilità di creare un collegamento diretto con la metro al Lingotto	0,069
T2 Possibilità di connettere a raso C.so Spezia- C.so Sebastopoli	0,073
U1 Collegamento fra parti di città	0,101
U2 Creazione di un asse di servizi Palavela- Stazione Lingotto	0,063
U3 Promozione di nuove forme di insediamento	0,093

Normalizzando i punteggi delle alternative sul cluster ottengo le priorità finali dell'analisi (per la sottorete)

Alternative	Totale	Normale	Ideale	Ranking
0- Interramento da Porta Nuova a C.so Bramante nessuna trasformazione al Lingotto	0.0285	0.0601	0.1153	4
1- Interramento da Porta Nuova a C.so Bramante e realizzazione di una stazione a ponte al Lingotto	0.0744	0.1569	0.3010	3
2- Interramento da Porta Nuova a C.so Spezia e realizzazione di una stazione a ponte al Lingotto	0.1240	0.2615	0.5016	2
3- Interramento fino a C.so Traiano/ Maroncelli e adeguamento della stazione Lingotto	0.2472	0.5214	1.0000	1

Risultati dell' analisi

Alternative	BENEFICI	COSTI	OPPORTUNITA'	RISCHI
Alternativa 0	0,063	0,059	0,060	0,278
Alternativa 1	0,136	0,073	0,157	0,176
Alternativa 2	0,252	0,167	0,262	0,172
Alternativa 3	0,549	0,702	0,521	0,374

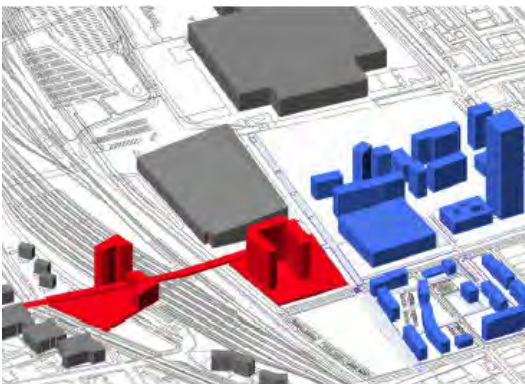
Vettori di priorità
nelle quattro
sotto reti

Aggregazione
dei risultati
attraverso
formule
combinatorie



Alt.	$B \cdot O \cdot 1 / C \cdot 1 / R$	$B + O - C - R$	$B + O + 1 / C + 1 / R$	$B + (1 - C) + 0 + (1 - R)$	$B^{1/2} \cdot C^{-1/2} \cdot O^{1/2} \cdot R^{-1/2}$
0	4	4	4	4	4
1	2	3	2	3	2
2	1	1	1	1	1
3	3	2	1	2	3

Graduatoria
di
preferibilità
finale



L' alternativa 2 (interramento dei binari fino a C. Spezia e stazione a ponte al Lingotto) è la soluzione vincente per tutte le formule considerate

Riferimenti bibliografici principali

- Bottero M., Lami I.M, Lombardi P. (2008), *Analytic Network Process. La valutazione di scenari di trasformazione urbana e territoriale*, Alinea, Firenze.
- Bottero M., Ferretti V., Lami I.M., Mondini G., Vitti E. (2010). Valutazione delle ipotesi di trasformazione di un'area ferroviaria a Torino attraverso l'Analytic Network Process. In: Bentivegna V., Miccoli S.. *Valutazione Progettazione Urbanistica. Metodologie e applicazioni*. p. 233-262, ROMA:DEI Tipografia del Genio Civile
- Lami I.M., Lombardi P., Roscelli R. (2005). Scenari di trasformazione urbana a Torino. In: Roscelli R. (a cura di) *Misurare nell'incertezza*, II edizione, Celid, Torino, p. 125-142
- Saaty T.L. (2005), *Theory and Applications of the Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty T.L., Vargas L.G. (2006), *Decision Making with the Analytic Network Process*, Springer Science, New York.
- Siti, 2005, *Studio di prefattibilità per la trasformazione di Porta Nuova*, mimeo
- Siti, 2009, “Analisi di scenari alternativi di trasformazione urbana dell'area Sud di Torino adiacente al tracciato ferroviario e alla stazione Lingotto” , mimeo
- www.superdecision.com