

TORINO - MILANO: VALUTAZIONE DI NUOVI SCENARI TERRITORIALI
ATTRAVERSO L'ANALISI MULTICRITERI SPAZIALE

Marta BOTTERO^{1,✉}, Valentina FERRETTI²

SOMMARIO

La necessità di fornire un supporto decisionale ai problemi relativi allo sviluppo, alla trasformazione e alla gestione del sistema territoriale e urbano in un'ottica di sostenibilità pone con forza la questione della valutazione. In tale contesto, un ruolo fondamentale è assunto dalle tecniche di Analisi Multicriteri Spaziale (o anche Multicriteria- Spatial Decision Support Systems - MC-SDSS) le quali costituiscono strumenti di analisi e valutazione recentemente sviluppati in campo internazionale ma ancora scarsamente sperimentati a livello nazionale e rappresentano una delle più recenti evoluzioni delle procedure di valutazione.

Obiettivo del presente lavoro è formulare una prima riflessione sullo sviluppo dell'area Torino-Milano attraverso l'utilizzo delle metodologie di Analisi Multicriteri Spaziale. In particolare, lo studio si configura come proposta metodologica per l'applicazione di un modello MC-SDSS a supporto della costruzione di scenari territoriali futuri per l'area in esame. L'analisi costituisce dunque uno studio preliminare all'applicazione vera e propria che sarà finalizzata nello specifico a cogliere gli elementi chiave per la definizione delle opportunità e dei rischi sottesi alla trasformazione in oggetto.

¹ Politecnico di Torino, Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Viale Mattioli 39, 10125, Torino, e-mail: marta.bottero@polito.it.

² Politecnico di Torino, Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Viale Mattioli 39, 10125, Torino, e-mail: valentina.ferretti@polito.it.

1 Introduzione³

I processi degli ultimi decenni e la crisi economica globale esplosa nel 2008 impongono un ripensamento delle dinamiche di sviluppo urbano e territoriale, dando risalto ad un rafforzamento competitivo delle reti, capace di valorizzare le risorse disponibili. Il contesto interregionale del Nord Ovest italiano, caratterizzato da grande dinamismo economico e socio-culturale, è attualmente oggetto di molteplici riflessioni, che pongono al centro dell'attenzione le relazioni tra Milano e Torino, rinnovate dallo sviluppo infrastrutturale della macroarea e segnate dalla stagione dei grandi eventi (De Magistris e Rolando, 2011).

La necessità di fornire un supporto decisionale ai problemi relativi allo sviluppo, alla trasformazione e alla gestione del sistema territoriale e urbano in un'ottica di sostenibilità pone con forza la questione della valutazione. In tale contesto, un ruolo fondamentale è assunto dalle tecniche di Analisi Multicriteri Spaziale (o anche Multicriteria- Spatial Decision Support Systems - MC-SDSS) (Malczewski, 1999) le quali costituiscono strumenti di analisi e valutazione recentemente sviluppati in campo internazionale ma ancora scarsamente sperimentati a livello nazionale e rappresentano una delle più recenti evoluzioni delle procedure di valutazione.

In particolare, gli MC-SDSS nascono dall'integrazione tra le tecniche dell'Analisi Decisionale, quali le consolidate Analisi Multicriteri, ed i Geographic Information Systems e, permettendo di affiancare ai dati ambientali veri e propri anche informazioni di carattere economico e sociale, di confrontarli mediante un lavoro di gruppo e di rappresentare l'esito finale secondo mappe tematiche specifiche, garantiscono un supporto rilevante sia nella fase di pianificazione, grazie alla capacità di generazione delle alternative, sia nella fase di valutazione, più incentrata sul confronto dei diversi scenari analizzati.

Obiettivo del presente lavoro è formulare una prima riflessione sullo sviluppo dell'area Torino-Milano attraverso l'utilizzo delle metodologie di Analisi Multicriteri Spaziale. In particolare, lo studio si configura come proposta metodologica per l'applicazione di un modello MC-SDSS a supporto della costruzione di scenari territoriali futuri per l'area in esame. L'analisi costituisce dunque uno studio preliminare all'applicazione vera e propria che sarà finalizzata nello specifico a cogliere gli elementi chiave per la definizione delle opportunità e dei rischi sottesi alla trasformazione in oggetto.

Nello specifico, al fine di verificare sinergie e ripercussioni a livello di area vasta, l'analisi si propone di mappare le potenzialità e le criticità territoriali derivanti dall'analisi e dal confronto di diversi criteri, afferenti alla dimensione economica, a quella logistica-infrastrutturale, a quella sociale, a quella urbanistica ed a quella ambientale.

³ Il lavoro è frutto del lavoro congiunto delle due autrici; tuttavia, Marta Bottero ha curato i paragrafi 1, 3, 4.3.3, Valentina Ferretti i paragrafi 2, 4.1, 4.2 e 4.3.2, mentre i paragrafi 4.3.1 e 5 sono stati redatti congiuntamente.

I successivi paragrafi del presente contributo illustrano da un punto di vista metodologico gli strumenti di Analisi Multicriteri Spaziale (MC-SDSS) (paragrafo 2), propongono un'analisi critica della letteratura in materia di Analisi decisionale Spaziale (o anche Spatial Decision Support Systems – SDSS) nell'ambito della valutazione di scenari di trasformazione territoriale (paragrafo 3), presentano poi una proposta metodologica per l'applicazione di un modello MC-SDSS alla definizione di nuovi scenari territoriali per l'area Torino-Milano (paragrafo 4) e suggeriscono infine alcune riflessioni conclusive, mettendo in luce gli sviluppi futuri della sperimentazione (paragrafo 5).

2 L'Analisi Multicriteri Spaziale: inquadramento metodologico

Una delle più recenti evoluzioni nel contesto delle procedure di valutazione ambientale e di pianificazione strategica fa riferimento allo sviluppo e all'applicazione dei cosiddetti modelli Multicriteria-Spatial Decision Support Systems (MC-SDSS), in quanto strumenti in grado di integrare le dimensioni della sostenibilità (società, economia, ambiente) attraverso un approccio ripercorribile e di tipo partecipativo capace di supportare sia la generazione, sia il confronto tra diverse opzioni alternative.

Tali modelli nascono dall'integrazione tra Geographic Information Systems (GIS) e Analisi Multicriteri (AMC) ed offrono il duplice vantaggio di organizzare, gestire ed integrare la grande quantità di dati geografici necessari allo studio e di elaborare e modellare le preferenze dei decisori incorporando così il processo decisionale all'interno di un sistema geografico (Malczewski, 1999).

Il valore aggiunto fornito dagli MC-SDSS è legato dunque all'esplicita considerazione della dimensione spaziale dei problemi decisionali, caratteristica intrinseca alle questioni relative allo sviluppo, alla trasformazione e alla gestione del sistema territoriale e urbano, dove raramente l'assunzione di omogeneità spaziale su cui si basano le tecniche di valutazione convenzionali risulta realistica in quanto i criteri di valutazione, o meglio gli attributi che servono a misurarli, variano nello spazio.

Da un punto di vista operativo, i modelli MC-SDSS appartengono alla famiglia degli strumenti di supporto alla decisione (Decision Support Systems, DSS) e, in particolare, al sottoinsieme degli strumenti di supporto alla decisione spaziale (Spatial Decision Support Systems, SDSS), il cui sviluppo è stato associato alla necessità di espandere le capacità dei sistemi GIS nel supportare singoli decisori o gruppi di decisori nel risolvere problemi decisionali spaziali, complessi e poco strutturati (Densham e Goodchild, 1989), dove la localizzazione e le relazioni spaziali di distanza, direzione, connettività e adiacenza costituiscono una parte fondamentale della soluzione del problema e gli obiettivi decisionali, le alternative di scelta e le loro conseguenze e i criteri di valutazione non sono pienamente conosciuti.

Le tecniche e le applicazioni dei modelli MC-SDSS sono stati recentemente illustrati in un interessante studio di Malczewski (2006), dal quale emerge come a partire dal 2000 il numero di sperimentazioni sia aumentato notevolmente in diversi campi.

Esiste dunque oggi una letteratura consolidata sui modelli MC-SDSS che sottolinea la vitalità della ricerca sul tema, nonché l'eterogeneità dei contesti decisionali in cui tali modelli vengono solitamente applicati.

In particolare, i trend attuali della ricerca sui modelli MC-SDSS (Ferretti, 2012) evidenziano una predilezione per le metodologie basate sulla teoria Multiple Attribute Decision-Making e sull'approccio *value focused thinking* (Keeney, 1992), sull'utilizzo di dati raster, su di un'integrazione di tipo *loose coupling* tra AMC e GIS (Malczewski, 1999) e sull'applicazione di tali modelli a problemi di "*land suitability analysis*", o analisi di idoneità del territorio, le quali hanno l'obiettivo di valutare l'attitudine del territorio ad accogliere la localizzazione di un nuovo progetto o verso future destinazioni di uso del suolo.

Da un punto di vista metodologico, l'Analisi Multicriteri spaziale può essere definita come una procedura finalizzata all'identificazione ed al confronto di soluzioni ad un problema decisionale spaziale semi-strutturato, sulla base di una combinazione di fattori che possono essere, almeno parzialmente, rappresentati da mappe (Malczewski, 2006), attraverso un processo che combina e trasforma i dati geografici di input in un output decisionale.

La pianificazione, intesa come processo di scelta e distribuzione di risorse finalizzato al raggiungimento di obiettivi e alla progettazione del futuro, rappresenta una tipologia specifica di attività decisionale. Per tale ragione, Sharifi e Rodriguez (2002) pongono l'accento sull'importanza del confronto tra i momenti della pianificazione e le fasi del processo decisionale (Fig. 1).

La struttura presentata in Figura 1 evidenzia come vi sia un flusso di attività dalla fase di *intelligence* a quella di *design* a quella di *choice* e come le diverse fasi del processo decisionale comportino il contributo metodologico sia dei sistemi GIS, sia delle tecniche di Analisi Multicriteri.

In particolare, la fase di *intelligence* si riferisce alla strutturazione del problema, durante la quale viene descritto il sistema in esame e vengono individuati gli obiettivi da perseguire. Uno o più criteri, o attributi, vengono quindi selezionati al fine di descrivere il grado di raggiungimento di ciascun obiettivo (Keeney, 1992).

La fase di *design* si fonda sulla raccolta ed elaborazione dei dati ed ha per obiettivo lo sviluppo della struttura multicriteri dell'analisi attraverso la definizione delle relazioni tra gli obiettivi, gli attributi e le preferenze del *Decision Maker* (Malczewski, 1999).

Infine, durante la fase di *choice* le alternative vengono valutate ed è utile sviluppare analisi di sensitività, al fine di testare la robustezza del modello e ricavare opportune raccomandazioni.

Il termine "evidenza" in Figura 1 si riferisce all'insieme totale dei dati e delle informazioni che il decisore ha a disposizione, incluse le capacità necessarie per gestire le varie

informazioni. L'evidenza può basarsi su fatti, valori, conoscenze o esperienze e rappresenta una risorsa chiave in tutte le fasi del processo decisionale. Una parte considerevole del supporto alla decisione è, infatti, rappresentata dalla raccolta, dalla valutazione e dall'organizzazione di questi dati in forme utili per l'analisi.

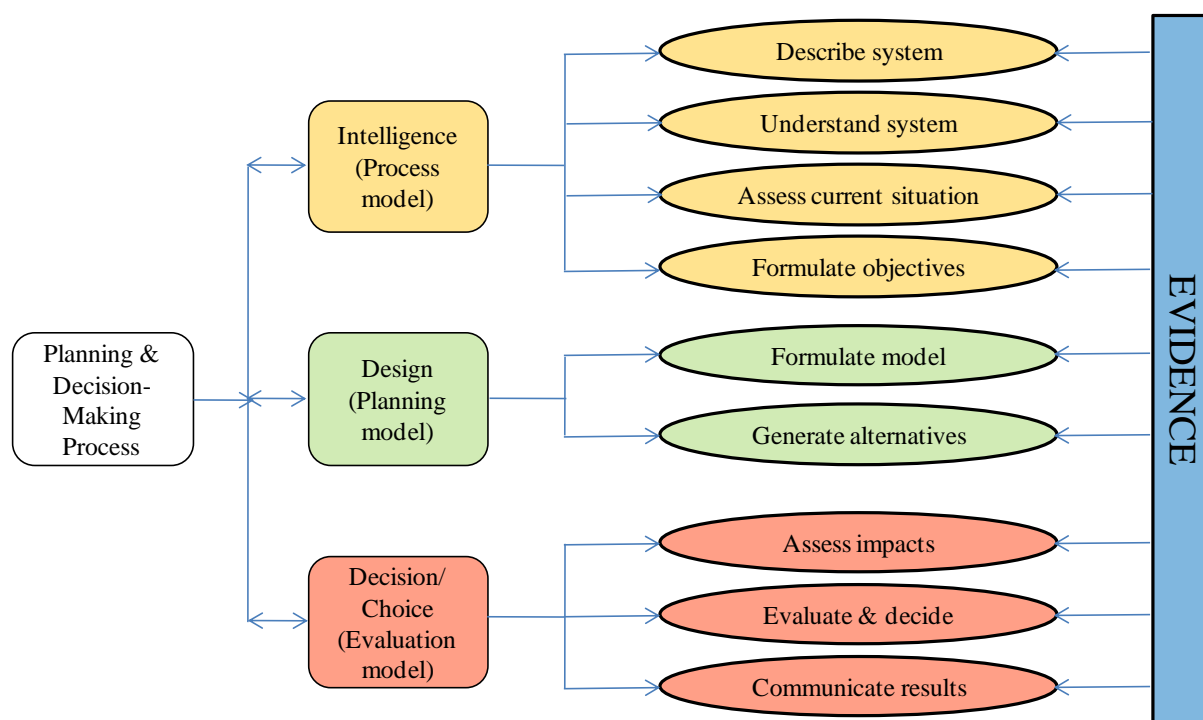


Figura 1 – Il processo di decision- making a supporto della pianificazione (Fonte: elaborazione da Sharifi e Rodriguez, 2002)

3 I modelli SDSS per l'analisi di scenari pianificatori: un esame della letteratura

Storicamente l'analisi di scenario è stata sviluppata come strumento scientifico per la gestione di strategie decisionali di lungo periodo in un contesto caratterizzato da elevata incertezza. In termini generali, uno scenario può essere definito come una sequenza ipotetica di eventi costruiti con una certa consistenza interna allo scopo di focalizzare l'attenzione sui processi di causa-effetto e sui punti fondamentali per la decisione (Kahn e Wiener, 1967). Conseguentemente, lo scenario consiste di tre parti distinte:

- a) una descrizione della situazione presente;
- b) una delle situazioni future;
- c) una descrizione di un numero di eventi che possono mettere in collegamento la situazione presente con le situazioni future.

I vantaggi dell'analisi di scenario a supporto della definizione di politiche di intervento sono stati messi in luce da diversi autori (Nijkamp *et al.*, 1997; Nijkamp e Vindigni, 2004; Torrieri *et al.*, 2002) e possono essere schematizzati nella Tabella 1.

*Tabella 1 - Vantaggi dell'analisi di scenario nella valutazione delle politiche pubbliche
(Fonte: elaborazione da Nijkamp et al., 1997)*

Da:	A:
- Focus su variabili quantitative	- Focus su variabili qualitative
- Attenzione ai dati di dettaglio	- Attenzione ai trend
- Risultati determinati a partire dallo <i>status quo</i>	- Risultati basati su immagini future
- Analisi deterministiche	- Pensiero creativo
- Futuro certo	- Futuro incerto
- Verifiche statistico-econometriche	- Ragionamenti plausibili
- Dal quantitativo al qualitativo	- Dal qualitativo al quantitativo
- Pensiero <i>single-track</i>	- Pensiero <i>multi-track</i>
- Approccio reattivo ai problemi	- Approccio pro-attivo ai problemi
- Numerose assunzioni implicite	- Semplici assunzioni trasparenti
- Numero limitato di opzioni	- Numero aperto di opzioni
- Modelli razionali	- Attenzione all'analisi dell'incertezza

Nella valutazione degli interventi di trasformazione del territorio molti autori (Faggiani, 2006) hanno messo in evidenza la necessità di procedere attraverso tre fasi successive:

- individuazione dell'obiettivo e dei principali criteri del problema (*problem framing* o *problem setting*);
- definizione delle possibili soluzioni alternative al problema (*scenario building*);
- valutazione degli scenari alternativi (*problem solving*).

La Figura 2 rappresenta in maniera schematica il processo sopra descritto.

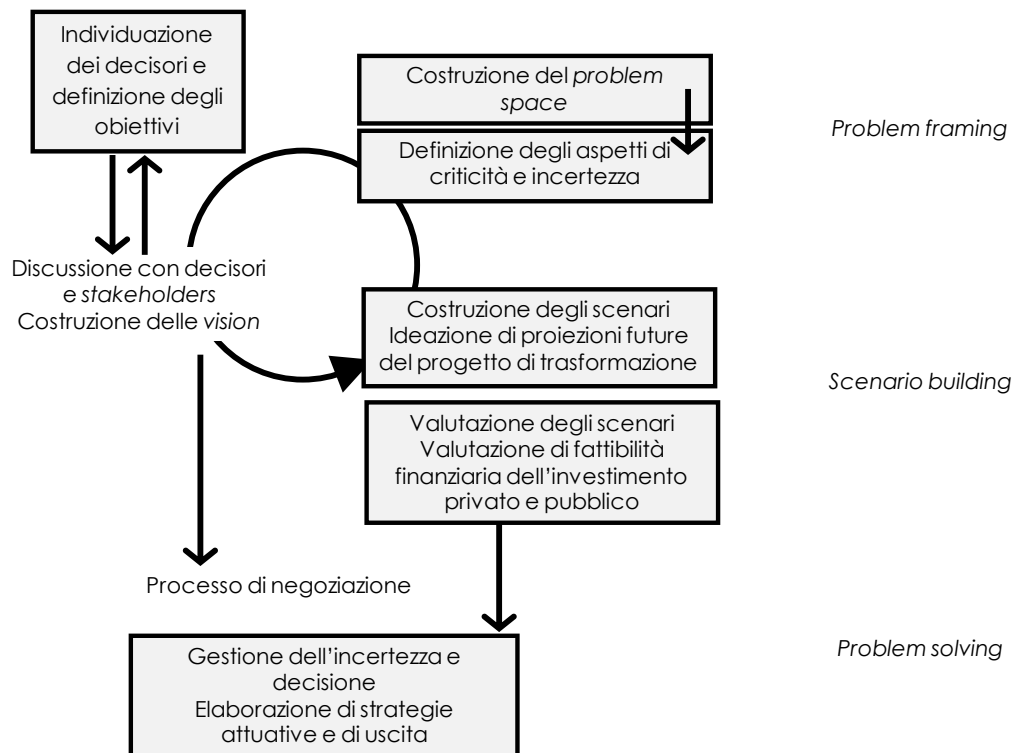


Figura 2 – Il processo di valutazione degli interventi di trasformazione territoriale (elaborazione da Faggiani, 2006)

Così come parzialmente già richiamato in precedenza, con specifico riferimento alla fase di *scenario building*, è opportuno mettere in luce che esistono diverse definizioni di scenario, sviluppate a partire dalla seconda metà del Novecento, ma sostanzialmente tutte convergenti sul contributo che gli scenari possono fornire per sviluppare ragionamenti sul futuro. Warfield (1996) vede gli scenari come «descrizione narrativa di un possibile stato o sviluppo sul tempo. Lo scenario è utile per comunicare pensieri speculativi sugli sviluppi futuri e per suscitare discussione, reazione e per incentivare l'immaginazione. [...] Gli scenari sono immagini coerenti di futuri possibili». Lo scenario, secondo Ratcliffe (2002), è «uno strumento che aiuta i decisori fornendo un contesto per la pianificazione e per la programmazione, abbassando il livello d'incertezza e alzando il livello di conoscenza in relazione alle conseguenze delle azioni che sono state prese o che si stanno prendendo nel presente. [...] Gli scenari tendono a chiarire le possibilità di scelta indicando le linee guida per le decisioni». Interessante il concetto di Davis (2002), che enfatizza come «gli scenari non siano proiezioni, predizioni o preferenze. Piuttosto sono storie coerenti e credibili, e descrivono i diversi percorsi che conducono a futuri alternativi». La definizione di Vettoretto (2001), infine, sottolinea la natura essenzialmente argomentativa dello scenario, visto come «narrazione, riferita a strategie, progetti, aspettative e quadri di valore di attori, e quindi normativa, di un futuro possibile che si sviluppa da una congettura (*if-then*) doppiamente ipotetica sulle conseguenze potenziali e plausibili di possibili azioni, al fine di individuare un

futuro desiderabile come guida per l'azione. Uno scenario è efficace quando riesce a costruire nuovi orizzonti di senso».

A partire dalle considerazioni fino a qui sviluppate è chiaro come sia necessario poter disporre di strumenti di supporto alla decisione in grado di valutare i diversi scenari individuati. In tale contesto un ruolo di estrema importanza è rivestito dalle Analisi Multicriteri (Figueira *et al.*, 2005). Come è noto, tali tecniche permettono di scegliere tra un set di soluzioni alternative sulla base di una molteplicità di criteri.

In particolare, nel contesto della valutazione di scenari pianificatori la letteratura ha messo in evidenza l'efficacia delle Analisi Multicriteri Spaziali, che sono in grado di tenere in considerazione variabili di natura spaziale e di rappresentare i risultati finali della valutazione attraverso mappe specifiche. La Tabella 2 riassume in maniera schematica alcuni lavori in ambito internazionale interenti all'utilizzo in generale di modelli SDSS nel campo dell'analisi di scenari di pianificazione territoriale, mettendo in luce il campo di applicazione specifico, l'obiettivo della valutazione e la metodologica impiegata. Come si vede, lo spettro delle applicazioni è ampio e spazia dalla gestione del rischio idrogeologico alla pianificazione energetica. La finalità principale della valutazione è una mappatura degli effetti derivanti dall'implementazione di specifici scenari; tali analisi sono rese possibili da un'integrazione tra modelli predittivi, analisi multicriteri e strumenti GIS.

Tabella 2 – Esempi di applicazioni di modelli SDSS nel campo della valutazione di scenari pianificatori

Autore e anno	Campo di applicazione	Obiettivo della valutazione	Metodologia impiegata
Volk <i>et al.</i> , 2007	Gestione risorse idriche	Analisi costi-efficacia di differenti scenari di uso del suolo dal punto di vista ecologico e socio-economico	FLUMAGIS (integrazione di strumenti GIS con modelli di simulazione ecologica ed economica)
Duzgun <i>et al.</i> , 2011	Valutazione vulnerabilità sismica	Mappatura dell'indice di vulnerabilità sismica di un'area urbana con visualizzazioni 3D	MC-SDSS in cui il modulo di AMC è basato su un sistema di indicatori pesati attraverso questionari a DM e attori chiave
Zerger e Wealands, 2004	Gestione rischio idrogeologico	Mappatura degli effetti di ipotetici differenti scenari di rischio	Integrazione di strumenti GIS e modelli idrodinamici
Scholten <i>et al.</i> , 1998	Gestione rischio idrogeologico	Ranking di scenari di gestione alternativi	SDSS sviluppato attraverso il software IDRISI

Brody <i>et al.</i> , 2006	Gestione riserve energetiche di petrolio e gas	Identificazione dei siti più idonei per la produzione di petrolio e gas nella costa del Texas (USA) attraverso la costruzione di una mappa di <i>suitability</i>	MC-SDSS basato su un sistema di indicatori integrato da analisi statistiche dei dati utilizzati
Volk <i>et al.</i> , 2010	Gestione del paesaggio e dei bacini idrografici	Analisi critica di approcci SDSS differenti	FLUMAGIS Elbe-DSS CatchMODS MedAction
Ballas <i>et al.</i> , 2004	Valutazione delle politiche pubbliche	Analisi degli effetti di diversi scenari di intervento pubblico per la città di Leeds	SDSS basato su micro simulazioni per la generazione di proiezioni future di dati censuari (Micro-MaPPAS)
Grueau e Rodriguez, 1997	Pianificazione e gestione ambientale	Valutazione degli effetti ambientali di diversi scenari di uso del territorio	Modello multi-agente integrato con GIS
Rutledge <i>et al.</i> , 2008	Pianificazione territoriale regionale	Valutazione di diversi scenari di uso del territorio per una regione della Nuova Zelanda	MC-SDSS basato su un sistema di indicatori georiferiti e trattati con il software GEONAMICA

4 Un'applicazione al caso MITO

4.1 Obiettivo della sperimentazione

Lo sviluppo del sistema insediativo e infrastrutturale del Nord Italia, avvenuto negli scorsi decenni, ha portato alla formazione di una “*mega-city region*” di livello mondiale: la megalopoli padana. All'interno di questo contesto, il Nord Ovest italiano, che conferma il proprio dinamismo culturale, sociale ed economico, torna ad essere oggetto di molteplici riflessioni, che ripropongono il tema delle relazioni tra Milano e Torino, recentemente rafforzate dallo sviluppo infrastrutturale e dai mega- eventi. Le conseguenze però non sono scontate: la crisi globale, esplosa nell'autunno 2008 e accentuatasi nell'estate 2011, impone un ripensamento di politiche e piani di sviluppo urbano e territoriale, facendo leva su un rafforzamento competitivo delle reti e su una valorizzazione delle risorse locali attraverso l'integrazione di processi “*top down*” e “*bottom up*” (Di Vita, 2011).

Il territorio tra Torino e Milano risulta dunque fortemente dinamico e soggetto a notevoli opportunità di sviluppo.

La ricerca illustrata nel presente articolo intende proporre un contributo conoscitivo utile per l'individuazione e la mappatura delle potenzialità e delle criticità territoriali per lo sviluppo della macroarea, nonché per ottenere una maggiore consapevolezza in merito alle caratteristiche e ai valori del contesto territoriale in analisi.

L'obiettivo principale dell'analisi è quello di contribuire all'attuale dibattito sulle valutazioni di sostenibilità delle trasformazioni territoriali e sull'approccio integrato alla valutazione attraverso l'esplorazione di un caso operativo in cui viene proposto lo sviluppo di un modello MC-SDSS al fine di generare, allo stesso tempo, una maggiore comprensione della specificità e della complessità del caso in analisi e di investigare le potenzialità e i limiti dell'approccio integrato MC-SDSS.

L'obiettivo specifico dell'applicazione è dunque quello di indagare le tecniche MC-SDSS attraverso la sperimentazione di tale approccio per l'analisi di nuovi scenari di trasformazione e sviluppo della megalopoli Torino- Milano. Al fine di verificare sinergie e ripercussioni a livello di area vasta, lo studio si propone di mappare le potenzialità e le criticità territoriali derivanti dall'analisi e dal confronto di diversi criteri, afferenti alla dimensione economica, a quella urbanistica, a quella logistica- infrastrutturale, a quella sociale ed a quella ambientale.

Sulla base di tali obiettivi si è scelto di sviluppare un modello di Analisi Multicriteri spaziale basato sull'utilizzo di indicatori georeferiti capace di riflettere gli aspetti più importanti del problema decisionale in esame tenendo in debita considerazione le specificità del territorio e fornendo così un supporto efficace alla pianificazione strategica.

Il lavoro di analisi proposto intende quindi configurarsi come punto di partenza per successivi approfondimenti in merito agli scenari di trasformazione ipotizzabili per l'area della megalopoli Torino- Milano, stimolando così una riflessione sulle nuove dinamiche territoriali, culturali, economiche e sociali in atto tra le due città.

4.2 L'area di studio

La contraddittoria interazione fra le due città di Torino e di Milano è da lungo tempo oggetto di riflessioni nell'ambito di un più generale dibattito sui processi di trasformazione del territorio. Recentemente è stata richiamata l'attenzione sul vagheggiato ma trascurato rapporto fra le due capitali del Nord Italia richiamando la strategia denominata "Mi-To", lanciata nel 2004 in un Convegno a Cernobbio dalle due Camere di Commercio di Torino e Milano ma affidata poi di fatto a poche azioni, tra le quali è possibile ricordare un sofisticato festival musicale ("Settembre Musica", nato a Torino trent'anni fa e trasformato nel 2007 in un programma comune alle due città); la linea ferroviaria dell'Alta Velocità che ha ridotto a 50 minuti di treno la distanza fra le due stazioni centrali; la fusione fra due grandi banche nazionali (Banca Intesa e Istituto Bancario San Paolo) nel colosso Intesa-SanPaolo e la

Il recente completamento del fascio infrastrutturale tra Torino e Milano (autostrada e linea ferroviaria ad alta velocità), insieme allo sviluppo di grandi infrastrutture per il consumo e per il tempo libero, sta producendo rilevanti cambiamenti in tutto il sistema territoriale compreso tra i nodi principali, che sono agganciati in modo sempre più saldo alle reti lunghe (e veloci) e i cosiddetti luoghi intermedi, che si trovano invece ad un livello subordinato, essendo in relazione alle meno pregiate reti corte (e lente) (Rolando, 2011; Morandi, 2011).

Il rinnovamento delle sopra menzionate relazioni e la loro dinamicità assume infatti il carattere di potenziale motore di sviluppo urbano e territoriale, attraendo così un notevole interesse in diversi ambiti (EntER, Università Bocconi, 2012).



11

In tale contesto, appare dunque di fondamentale importanza e di estrema attualità lo studio della distribuzione territoriale delle potenzialità e dei fattori di debolezza, al fine di ricavare indicazioni utili per la pianificazione, lo sviluppo e la gestione del territorio stesso.

4.3 Proposta metodologica

4.3.1 Il modello ANP

Il modello multicriteriale proposto per l'analisi del problema in esame è basato sulla metodologia Analytic Network Process (ANP, Saaty, 2005; Saaty e Vargas, 2006).

La tecnica dell'ANP si differenzia dalla più conosciuta Analisi di gerarchia, o Analytic Hierarchy Process (AHP; Saaty, 1980) grazie alla capacità di incorporare influenze e interazioni tra gli elementi del sistema (criteri e alternative), così come percepiti dal *Decision Maker* (DM), e di raggrupparli in *clusters* all'interno di una rete. Molti problemi decisionali infatti non possono essere strutturati gerarchicamente in quanto prevedono una dipendenza degli elementi nel livello più alto della gerarchia da quelli nel livello più basso. L'ANP permette quindi di considerare, attraverso una rete di *feedbacks*, l'eventuale influenza esercitata dall'importanza delle alternative sull'importanza dei criteri mentre la gerarchia tradizionale consente solo di esaminare come l'importanza dei criteri determini quella delle alternative (Saaty, 2003).

L'utilizzo di un *network* di elementi e di relazioni tra gli stessi consente dunque all'ANP di riflettere in maniera efficace le interdipendenze tra i fattori appartenenti al mondo reale e di fronteggiare la complessità dei problemi supportando il DM nello sviluppo di processi decisionali ripercorribili e condivisibili.

Da un punto di vista metodologico, lo sviluppo e l'applicazione di un modello ANP prevedono i seguenti step fondamentali:

- (i) strutturazione del problema e costruzione del modello decisionale;
- (ii) compilazione delle matrici di confronto a coppie;
- (iii) formazione delle supermatrici;
- (iv) aggregazione dei risultati e analisi di sensitività.

La decisione di utilizzare l'ANP per lo sviluppo del modello di Analisi Multicriteri spaziale nel presente lavoro deriva dalle seguenti motivazioni: (i) l'analisi delle potenzialità e delle debolezze territoriali di una macro-regione costituisce un problema di natura multicriteri; (ii) esistono dipendenze tra i criteri di valutazione; (iii) l'analisi dettagliata delle interrelazioni esistenti tra i fattori forza gli analisti e gli attori del territorio a riflettere sulle priorità e sul problema decisionale stesso (Aragóns- Beltrán *et al.*, 2010).

In particolare, il network decisionale ipotizzato in questo caso è costituito da una rete complessa strutturata secondo due sottoreti distinte rappresentanti le opportunità e i rischi territoriali sottesi alla questione in uno scenario futuro.

Il problema è stato pertanto scomposto in parti elementari (che in questo caso assumono il ruolo di indicatori), raggruppati per *cluster* e disposti nelle due sottoreti individuate. Così come meglio illustrato nel successivo paragrafo 4.2.2, dal momento che lo strumento proposto per l'applicazione riguarda un'Analisi Multicriteri spaziale, gli indicatori individuati hanno per lo più una natura spaziale e sono rappresentati da specifiche mappe che saranno poi elaborate e confrontate nelle fasi future di sviluppo dello studio. La Tabella 3 rappresenta il modello ANP spaziale individuato mentre si rimanda al paragrafo 4.2.2 per una presentazione dettagliata relativa alla creazione delle mappe.

Tabella 3 – Modello ANP spaziale proposto per l'analisi degli scenari di sviluppo dell'area MITO

Sottorete ANP	Cluster	Indicatori	Mappa
Opportunità	Mobilità e accessibilità	Aumento della frequenza e capacità del trasporto	Alle linee di trasporto di tipo lungo è assegnato il valore massimo, alle linee corte un valore intermedio mentre tutto il resto del territorio assume valore nullo
		Creazione di poli intermodali	Rappresentazione puntuale dei nuovi poli previsti per l'intermodalità (ad esempio, Malpensa, Novara, ...)
		Diffusione di strumenti per l'ICT	Mappatura dell'accesso a internet per comune
		Diffusione della mobilità dolce	Alle linee di mobilità dolce è assegnato il valore massimo (ad esempio, pista ciclabile sul canale Cavour) mentre il resto del territorio assume valore nullo
	Sviluppo economico	Crescita dei valori immobiliari	Riclassificazione dei valori immobiliari medi a livello comunale assegnando alla quotazione più alta il valore massimo e alla quotazione più bassa il valore zero
		Aumento dell'occupazione	Mappatura delle unità di lavoro a livello comunale/provinciale
	Aspetti urbanistici	(Recupero delle) aree abbandonate	Mappatura puntuale delle aree abbandonate soggette ad interventi di recupero
		(Creazione di) nuove polarità di riferimento territoriale	Ai poli è assegnato il valore massimo; tale valore decresce all'aumentare della distanza dal polo fino ad esaurirsi (il raggio di influenza è legato all'importanza del polo)
	Ambiente	Valorizzazione della rete dei parchi, delle aree protette, delle riserve naturali e delle aree umide presenti	Mappatura della rete dei parchi, delle aree protette, delle riserve naturali, delle aree umide presenti e delle connessioni/valorizzazioni previste.
		Bonifica delle aree abbandonate	Mappatura delle aree abbandonate e/o contaminate per cui sono previsti interventi di bonifica
	Qualità della vita e aspetti	Attrattività turistica	Mappatura delle presenze turistiche a livello comunale

	sociali	Aumento della popolazione	Mappatura dei trend comunali
		Offerta culturale e formativa e attività fieristiche e congressuali	Mappatura delle iniziative congiunte a livello comunale
		Accessibilità territoriale	Mappatura della distanza dalle linee di trasporto (sia lunghe sia corte), dai poli intermodali (esistenti e previsti) e dalle linee di mobilità dolce prevedendo buffer di distanza diversi a seconda dell'importanza delle diverse connessioni (da determinare nell'ambito di un focus group con gli <i>stakeholders</i>).
		Multietnicità	Mappatura dei trend migratori per Comune
Rischi	Mobilità e accessibilità	Marginalizzazione territori intermedi	Ai nuclei con abitanti inferiori a una certa soglia è assegnato il valore massimo mentre tutto il resto del territorio assume valore nullo
	Sviluppo economico	Perdita di importanza dell'agricoltura	Riclassificazione della superficie coltivata per Comune assegnando all'area inferiore il valore massimo e all'area superiore il valore zero
	Ambiente	Uso del suolo	Mappatura dell'espansione prevista per l'edificato
		Indice di frammentazione	Mappatura dell'indice di frammentazione per ciascun Comune ⁴ , attribuendo valori più elevati in termini di rischio alle aree con indice di frammentazione maggiore e valori più bassi alle aree con indice di frammentazione minore.
		Qualità dell'aria	Mappatura dei livelli di qualità dell'aria (confronto tra quelli attuali e i trend previsti) a livello comunale
	Qualità della vita e aspetti sociali	Pendolarismo	Mappatura del numero di pendolari previsti a livello comunale
		Gentrificazione	Mappatura della variazione dei valori immobiliari previsti

4.3.2 Creazione delle mappe intermedie

Al fine di sviluppare l'Analisi Multicriteri spaziale, a ciascun indicatore identificato nel modello (Tab. 3) verrà dunque associata una mappa georeferenziata o *data layer* capace di rappresentare la distribuzione spaziale dei valori di performance degli indicatori in riferimento al raggiungimento dell'obiettivo dell'analisi. Tali mappe potranno assumere la forma di mappe di classificazione (es. mappa di uso del suolo che divide il suolo in foreste, aree agricole, etc.) o la forma di mappa di valori (es. mappa dei valori immobiliari). I dati grezzi verranno elaborati in ambiente GIS attraverso calcoli di distanze e di densità, analisi di

⁴ L'indice di frammentazione infrastrutturale viene calcolato secondo la seguente formula (1):

$$IFI = \left[\sum_i (Li * oi) \right] * [N / A] * p \quad (1)$$

Dove Li rappresenta la lunghezza dell'infrastruttura, oi è il peso in una scala 0-1 assegnato a ciascuna tipologia di infrastruttura (autostrade e ferrovie hanno il peso maggiore mentre le strade locali hanno il peso minore), N è il numero di parti in cui ciascun Comune viene diviso dall'infrastruttura e A e P rappresentano infine rispettivamente l'area e il perimetro di ciascun Comune (Lega, 2004).

overlay spaziale e di riclassificazione di attributi alfanumerici presenti nelle informazioni di base.

Ciascuna mappa contribuirà dunque secondo un certo livello a determinare le potenzialità territoriali dell'area o le sue debolezze. Nel presente modello i diversi fattori influenzanti il problema decisionale sono stati infatti raggruppati in due categorie: quella delle opportunità contenente i fattori da massimizzare e quella dei costi contenente i fattori da minimizzare.

In particolare, un indicatore è da massimizzare quando contribuisce positivamente al risultato (maggiori sono i valori, meglio è), mentre è da minimizzare se contribuisce negativamente al risultato (minori sono i valori, meglio è). Dal momento che per gli indicatori vi è la possibilità che una performance bassa per un criterio venga compensata da una performance alta su di un altro criterio, diventa di fondamentale importanza la pesatura dei diversi elementi e la selezione di una tecnica di Analisi Multicriteri capace di tenere in debita considerazione i trade offs tra gli elementi decisionali.

Per poter relazionare i punteggi relativi a ciascun indicatore al grado di idoneità di ciascun pixel della mappa a rappresentare rispettivamente un'opportunità o una debolezza territoriale, questi devono essere trasformati dalle loro unità originali in una scala di valori attraverso una funzione di standardizzazione capace di rendere gli indicatori adimensionali, dunque confrontabili, e rappresentativi del grado di raggiungimento degli obiettivi della valutazione. Questa operazione, denominata standardizzazione, viene solitamente condotta attraverso la generazione di una funzione utilità, ovvero di una curva che rappresenta la relazione tra i punteggi del criterio ed i corrispondenti punteggi sulla scala di valutazione che varia in genere da 0 (performance peggiore) a 1 (performance ideale). La standardizzazione è dunque un'operazione che trasforma le misure fisiche in misure di performance.

La procedura di standardizzazione, ovvero la decisione di come assegnare il valore massimo e come il valore nullo, e la procedura di pesatura dei criteri costituiscono la parte più soggettiva dell'analisi.

Per tale ragione, nell'applicazione in esame, si prevede di organizzare un focus group di esperti e di *stakeholders* per la condivisione del metodo di standardizzazione da adottare per ciascun indicatore e per la pesatura degli indicatori stessi.

Esistono infatti in letteratura diversi approcci possibili per la standardizzazione dei fattori e la scelta di quale adottare può influenzare significativamente il risultato finale dell'analisi. Tra i più consolidati si citano ad esempio la funzione di standardizzazione lineare e le funzioni di tipo sigmoidale.

Mentre la prima tipologia di funzione costruisce una relazione lineare tra i punteggi dei criteri e la significatività percepita degli stessi, valutando un aumento del punteggio di un criterio nello stesso modo lungo il range di punteggi possibili e mantenendo il rapporto tra i valori pari al rapporto tra i punteggi originali, la seconda tipologia di standardizzazione si basa sulla funzione coseno e valuta il grado di appartenenza ad un insieme di misure fuzzy (Geneletti, 2008; Eastman, 2006).

Sulla base delle precedenti considerazioni, particolare attenzione verrà prestata in questa fase dello sviluppo del modello alla definizione dei confini dell'area di studio, i quali verranno discussi nell'ambito del sopramenzionato focus group tra esperti e *stakeholders*.

4.3.3 Pesatura degli indicatori

Così come previsto dalla metodologia ANP, una volta stabilito il network decisionale occorre procedere alla definizione dell'importanza degli elementi del modello. Nel caso dell'applicazione proposta, trattandosi di un problema complesso e richiedendo conoscenze specifiche in diversi ambiti, la determinazione del set di pesi avverrà attraverso l'organizzazione del sopramenzionato *focus group*. A tale *focus group* saranno invitati i principali attori del processo decisionale e alcuni esperti nei vari settori dell'analisi (mobilità, pianificazione territoriale, valutazione ambientale, analisi economiche, ...); tutti i partecipanti saranno chiamati a discutere l'importanza dei diversi aspetti del problema a partire da una serie di domande specifiche di confronto a coppie previste dal metodo ANP.

A titolo esemplificativo, una possibile domanda che verrà posta nel *focus group* e alla quale occorrerà dare una risposta il più possibile condivisa sarà del tipo:

Con riferimento allo sviluppo dell'area Torino – Milano, le opportunità connesse alla trasformazione saranno legate maggiormente a quale di questi due aspetti? E in quale misura?

Accessibilità e mobilità	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sviluppo economico
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

Occorre precisare che i giudizi numerici stabiliti sono tratti da una scala numerica a 9 punti, denominata “scala fondamentale di Saaty” (Saaty, 1980) dove il valore 1 indica che i due aspetti hanno eguale importanza mentre il valore 9 indica che l'importanza di uno dei due aspetti è estrema.

Un'altra domanda tipo specifica per gli indicatori del modello sarà invece del tipo:

Con riferimento alla definizione degli scenari di sviluppo dell'area Torino – Milano, dal punto di vista delle opportunità legate agli aspetti urbanistici, quale di questi due elementi è più importante? E in quale misura?

<i>Aree abbandonate</i>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<i>Nuove polarità</i>
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------

E' necessario mettere in evidenza che tale processo garantisce un'ampia partecipazione dei decisori e degli attori coinvolti, che sono chiamati a discutere in maniera aperta e trasparente le proprie opinioni al fine di confrontarsi e giungere alla formulazione di un giudizio condiviso.

Dal punto di vista computazionale, l'esito finale del *focus group* permetterà di giungere a due vettori di priorità (uno per le opportunità e l'altro per i rischi) contenenti il set di pesi finale di tutti gli elementi del modello. Così come previsto dalla metodologia MC-SDSS, i valori numerici così ottenuti saranno poi utilizzati per la combinazione delle varie mappe parziali con l'obiettivo di giungere alle due mappe finali dello studio: la mappa delle opportunità connesse alla trasformazione e quella dei rischi.

5 Conclusioni e sviluppi futuri

Da alcuni anni la macroregione del Nord Ovest è oggetto di profonde trasformazioni morfologiche. Sviluppi infrastrutturali e tendenze dello sviluppo territoriale hanno infatti riproposto e conferito nuova sostanza al tema del rafforzamento delle relazioni tra Torino e Milano.

Il presente contributo ha illustrato una prima proposta metodologica per l'implementazione di uno strumento di supporto alla decisione spaziale multicriteri finalizzato a mappare le potenzialità e le criticità territoriali per lo sviluppo della macroregione del Nord Ovest.

A tal fine sono stati considerati indicatori economici, sociali, ambientali, urbanistici e trasportistici, secondo l'approccio definito *value- focused thinking* (Keeney, 1992), ovvero basato sulla definizione iniziale della struttura di valori caratterizzante il contesto decisionale e, successivamente, sulla generazione degli scenari rappresentanti le opportunità e le criticità territoriali.

L'approccio metodologico adottato in questa prima fase di analisi strategica potrà fornire un supporto utile alla successiva fase di valutazione e pianificazione e permetterà di ottenere una valida base conoscitiva relativamente ai valori del territorio in analisi su cui basare poi analisi di maggior dettaglio, ovvero di pianificazione a livello locale, passando così dalla scala di osservazione sovra-regionale a quella comunale.

Una volta messo a punto il disegno della valutazione, occorrerà quindi sviluppare operativamente l'applicazione. In questo senso, i prossimi passi del lavoro prevedono la

raccolta dei materiali necessari per la realizzazione di tutte le mappe tematiche, la realizzazione di un focus group di esperti e *stakeholders* per la condivisione del metodo di standardizzazione da adottare per ciascuna mappa e per la pesatura degli indicatori considerati in modo tale da pervenire ad una mappatura finale degli scenari delle potenzialità e delle criticità attese per la macro area e lo sviluppo di un'analisi di sensitività dei risultati per determinare la robustezza del modello rispetto all'incertezza nei pesi assegnati ai singoli indicatori e alle funzioni di valore. Il lavoro potrà quindi contribuire ad incrementare il patrimonio conoscitivo in fase di costruzione e sviluppo sul tema. A questo proposito, si vedano ad esempio le iniziative relative all'Osservatorio sulle ricadute territoriali legate al potenziamento delle connessioni infrastrutturali tra Torino e Milano (<http://www.netdiap.polimi.it/Lab/mi-to/index.htm>) o al Portale di *e-participation* sviluppato dal gruppo di ricerca Expo Diffusa e sostenibile (<http://www.eds.dpa.polimi.it/>).

Nel caso specifico, due sono gli esiti principali attesi a conclusione del lavoro.

In primo luogo, attraverso il modello sarà possibile individuare l'importanza dei singoli indicatori in relazione allo sviluppo della macroregione in termini di opportunità da valorizzare e rischi da gestire. In secondo luogo, l'analisi dei diversi valori del territorio consentirà di raggiungere una maggiore consapevolezza in merito alle dinamiche in atto nell'area oggetto di studio.

Sulla base dell'attività di studio e di ricerca sino a qui messa a punto, appare importante sottolineare che numerose sembrano essere le potenzialità dell'approccio ANP spaziale nell'ambito della valutazione degli interventi di trasformazione territoriale (Ferretti, 2012).

L'analisi permette infatti di evidenziare quali siano gli elementi più significativi ai fini della decisione attraverso un processo di valutazione trasparente. I modelli di Analisi Multicriteri spaziale costituiscono inoltre strumenti di analisi e valutazione recentemente sviluppati in campo internazionale ma ancora scarsamente sperimentati a livello nazionale e rappresentano una delle più recenti evoluzioni delle procedure di valutazione strategica, quali la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e la Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Concludendo, è possibile affermare che l'integrazione tra tecniche GIS e metodi di Analisi Multicriteri costituisce un campo di ricerca estremamente promettente a supporto delle procedure di valutazione della sostenibilità nel contesto degli interventi di trasformazione del territorio.

6 Bibliografia

Aragonés-Beltràn P., Pastor-Ferrando JP., García-García F. e Pascual-Agulló A. (2010), An Analytic Network Process approach for siting a municipal solid waste plant in the Metropolitan Area of Valencia (Spain), *Journal of Environmental Management*, 91: 1071-1086.

- Ballas D., Kingston R., Stillwell J. (2004), Using a Spatial Microsimulation Decision Support System for Policy Scenario Analysis. In: van Leeuwen J.P., Timmermans H.J.P. (eds.), *Recent Advances in Design and Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 177-191.
- Brody S.D., Grover H., Bernhardt S., Tang Z., Whitaker B., Spence C. (2006), Identifying Potential Conflict Associated with Oil and Gas Exploration in Texas State Coastal Waters: A Multicriteria Spatial Analysis, *Environmental Management*, 38: 597–617
- Davis G., 2002, Scenario as a tool for the 21st Century. Paper presented at *Probing the Future Conference*, Strathclyde University, 12 July 2002.
- Densham P.J., Goodchild, M.F. (1989), Spatial decision support systems: a research agenda. *Proceedings GIS/LIS'89*, Orlando. 707-716.
- De Magistris A., Rolando A. (a cura di) (2011), Torino Milano. Prospettive territoriali per una cooperazione competitiva, *Atti e Rassegna Tecnica*, LXV, 3-4.
- Di Vita S. (2011), Milano-Torino 2015: proposte bottom up per una rigenerazione territoriale diffusa e sostenibile. In: De Magistris A., Rolando A. (a cura di) (2011), Torino Milano. Prospettive territoriali per una cooperazione competitiva, *Atti e Rassegna Tecnica*, LXV, 3-4.
- Duzgun H.S.B., Yucemen M.S., Kalaycioglu H S., Celik K., Kemec S., Ertugay K., Deniz A. (2011), An integrated earthquake vulnerability assessment framework for urban areas, *Natural Hazards*, 59: 917–947
- Eastman J.R. (2006), *IDRISI Andes. Guide to GIS and Image Processing*. Clark University.
- EntER, Università Bocconi (2012), *Rapporto sull'imprenditorialità nell'asse Milano-Torino*, Working paper, Camera di Commercio di Milano, Milano, http://www.mi.camcom.it/c/document_library/get_file?uuid=0d2b8f81-ecd0-4c42-88b0-9c380049ad4c&groupId=10157.
- Faggiani A. (2006), Scenario Building per la trasformazione urbana. Dalla costruzione di visioni alla visione di fattibilità. In: Patassini D. (a cura di), *Esperienze di valutazione urbana*. Milano: Franco Angeli.
- Ferretti V. (2012), *Verso la valutazione integrata di scenari strategici in ambito spaziale. I modelli MC-SDSS*. Torino: Celid (in fase di stampa)
- Figueria J., Greco S., Ehrgott M. (eds.) (2005), *Multiple Criteria Decision Analysis. State of the Art*. New York: Springer.
- Geneletti D. (2008), Impact assessment of proposed ski areas: A GIS approach integrating biological, physical and landscape indicators, *Environmental Impact Assessment Review*, 28 (2-3): 116-130.
- Grueau C., Rodrigues A. (1997), Simulation Tools for Transparent Decision Making in Environmental Planning. Paper presented at the *Second annual conference of GeoComputation '97 & SIRC '97*, University of Otago, New Zealand, 26-29 August 1997.

- Kahn H., Wiener A. (1967). *The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty*. New York: MacMillan.
- Keeney R.L. (1992), *Value-focused thinking: a path to creative decision making*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lega P. (2004), *La frammentazione infrastrutturale del territorio nella Provincia di Piacenza*. Rapporto Interno n. 05/04.
- Malczewski J. (1999), *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. New York: John Wiley and Sons.
- Malczewski J. (2006), GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature, *International Journal of Geographical Information Science*, 20, 7: 703-726.
- Morandi C. (2011), Polarità del commercio e del tempo libero nella regione urbana tra Milano e Torino. In: De Magistris A., Rolando A. (a cura di) (2011), Torino Milano. Prospettive territoriali per una cooperazione competitiva, *Atti e Rassegna Tecnica*, LXV, 3-4.
- Nijkamp P., Rienstra S., Vleugel J. (1997), *Transportation and the Future*. New York: Wiley.
- Nijkamp P., Vindigni G. (2003), Impact assessment of qualitative policy scenarios. A comparative case study on land use in Sicily, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 14, 1: 108-133
- Ratcliffe J. (2002), Scenario Planning: Strategic Interviews and Conversations, *Foresight*, 4, 1: 19-30.
- Rolando A. (2011), Torino e Milano: territori intermedi e spazi aperti come opportunità di sviluppo di una Smart Region. In: De Magistris A., Rolando A. (a cura di) (2011), Torino Milano. Prospettive territoriali per una cooperazione competitiva, *Atti e Rassegna Tecnica*, LXV, 3-4.
- Rutledge D.T., Cameron M., Elliott S., Fenton T., Huser B., McBride G., McDonald G., O'Connor M., Phyn5D., Poot J., Price R., Scrimgeour F., Small B., Tait A., van Delden H., Wedderburn M.E., Woods R.A. (2008), Choosing Regional Futures: Challenges and choices in building integrated models to support long-term regional planning in New Zealand, *Regional Science Policy & Practice*, 1, 1: 85-108
- Saaty R.W. (2003), *Decision-making in Complex Environments: The Analytic Hierarchy Process (AHP) for Decision-making and The Analytic Network Process (ANP) for Decision-making with Dependence and Feedback*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty T.L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw Hill.
- Saaty T.L. (2005), *Theory and Applications of the Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty T.L., Vargas, L.G. (2006), *Decision Making with the Analytic Network Process*. New York: Springer Science.
- Scholten H.J., LoCashio A., Overduin T. (1998), Towards a spatial information infrastructure for flood management in The Netherlands, *Journal of Coastal Conservation*, 4: 151-160.

- Sharifi M.A., Rodriguez E. (2002), Design and Development of a Planning Support System for Policy Formulation in Water Resources Rehabilitation: The Case of Alcázar De San Juan District in the Aquifer 23, La Mancha, Spain, *International Journal of Hydroinformatics*, 4, 3: 157-175.
- Spaziante A. (2011), Cooperare per produrre conoscenza: l'esperienza dell'Alta Scuola Politecnica (ASP). In De Magistris A., Rolando A. (a cura di) (2011), Torino Milano. Prospettive territoriali per una cooperazione competitiva, *Atti e Rassegna Tecnica*, LXV, 3-4.
- Torrieri F., Concilio G., Nijkamp P. (2002), Decision Support Tools for Urban Contingency Policy. A Scenario Approach to Risk Management of the Vesuvio Area in Naples, Italy, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 10, 2: 95-112.
- Vettoretto L. (2001), Scenari: un'introduzione, dei casi e alcune prospettive. In: Tosi M.C. (a cura di), *La costruzione di scenari per la città contemporanea: ipotesi di studio*, Quaderno del Dottorato di Urbanistica, Università Iuav di Venezia.
- Volk M., Lautenbach S., van Delden H., Newham L.T.H., Seppelt R. (2010), How Can We Make Progress with Decision Support Systems in Landscape and River Basin Management? Lessons Learned from a Comparative Analysis of Four Different Decision Support Systems, *Environmental Management*, 46:834–849.
- Volk M., Hirschfeld J., Schmidt G., Bohn C., Dehnhardt A., Liersch S., Lymburner L. (2007), A SDSS-based Ecological-economic Modelling Approach for Integrated River Basin Management on Different Scale Levels – The Project FLUMAGIS, *Water Resources Management*, 21:2049–2061
- Warfield J. (1996), An Overview of Futures Methods. In: Slaughter R. (eds.), *The Knowledge Base of Future Studies*. Melbourne: DDM Media Group.
- Zerger A., Wealands S. (2004), Beyond Modelling: Linking Models with GIS for Flood Risk Management, *Natural Hazards*, 33: 191–208.

SUMMARY

It has been generally agreed that the decision processes in the domain of sustainable territorial development, transformation and management have to be implemented through specific evaluation procedures. In this context a very important role is played by the so-called Multicriteria- Spatial Decision Support Systems - MC-SDSS, which constitute innovative analysis and evaluation tools that have been recently developed at the International level but which are less consolidated at the Italian level.

The present paper aims at formulating some preliminary reflections about the development of the Torino-Milano metropolitan area using an MC-SDSS approach. In particular, the study is a first methodological proposal for the application of the MC-SDSS model with the objective of supporting the definition of the future territorial development scenarios for the area under investigation. The research is therefore a preliminary investigation for the real application which will aim at identifying the key-elements for the definition of the opportunities and risks involved in the transformation.