

## **IL MODELLO MEPLAN**

---

Il modello integrato trasporti e territorio MEPLAN è un pacchetto di modelli per l'analisi e la valutazione di politiche territoriali e di trasporto che può essere utilizzato per la pianificazione di città, parti di città, province, regioni o aree più estese.

### **PIANIFICARE CON MEPLAN**

MEPLAN è stato sviluppato nell'arco degli ultimi venti anni dalla società Marcial Echenique & Partners di Cambridge (Gran Bretagna) sulla base di numerose esperienze applicative a scala urbana e regionale in tutto il mondo.

MEPLAN si basa sul concetto che uso del suolo ed offerta di trasporto si influenzano reciprocamente: la presenza di popolazione e di attività economiche e la loro distribuzione territoriale determinano la domanda di spostamenti degli individui e delle merci, mentre a sua volta l'offerta di trasporto influenza le scelte di localizzazione delle famiglie, delle imprese e, in generale, degli operatori economici.

MEPLAN è stato sviluppato per analizzare, prevedere e valutare la complessa gamma di effetti prodotti da interventi di piano sull'uso del suolo e dei sistemi di trasporto. È quindi qualcosa di più di un semplice modello di trasporto o di un modello urbano, dato che riproduce al suo interno anche la struttura socio-economica dell'area di studio e modella le interazioni tra questa e le infrastrutture di trasporto.

MEPLAN si presenta come supporto alla attività di piano e richiede la presenza di un gruppo di lavoro che comprende un pianificatore, un ingegnere dei trasporti e un economista. Non sono necessarie specializzazioni informatiche sofisticate e il software può essere installato su qualsiasi Personal Computer con processore Pentium o superiore.

Il modello MEPLAN è composto da un primo modulo relativo alla struttura economica e all'analisi della domanda e dell'offerta di spazio (modulo territoriale) e da un secondo modulo dedicato all'analisi della domanda e dell'offerta di trasporto (modulo di trasporto). I due moduli dialogano tra loro tramite una apposita interfaccia e infine un altro

modulo consente di mettere a confronto e valutare differenti politiche alternative.

### **COSA VALUTA MEPLAN**

MEPLAN è stato concepito per favorire il confronto fra diverse politiche di intervento messe a punto da pianificatori e ingegneri nella stesura di un piano. Le principali opzioni che MEPLAN consente di analizzare e valutare riguardano:

- impatto di grandi progetti di trasporto quali la costruzione di un nuovo aeroporto o nuova connessione ferroviaria ad alta velocità;
- investimenti su reti di trasporto di interesse locale quali la costruzione di una linea metropolitana o il potenziamento delle connessioni stradali e ferroviarie di una regione;
- interventi di gestione della domanda e di regolazione dei servizi di trasporto pubblico;
- schemi di gestione del traffico;
- impatto dello sviluppo di nuove localizzazioni residenziali, commerciali, terziarie, ecc..

MEPLAN può essere applicato ad un singolo intervento di pianificazione, così come a diverse combinazioni di interventi: ad esempio considerando contemporaneamente una espansione residenziale, la localizzazione di un centro commerciale e gli investimenti di trasporto a loro servizio.

### **COME VALUTA MEPLAN**

MEPLAN valuta gli effetti di un determinato corso di azioni - investimenti infrastrutturali, interventi normativi, sussidi al trasporto pubblico o imposizione fiscale - comparandoli con quelli della situazione di minimo intervento. Tutti gli impatti sia sulla mobilità e sull'impegno delle reti, sia sulle dinamiche economico-territoriali, vengono quindi letti come differenze tra l'evoluzione tendenziale

rappresentata dalla situazione di minimo intervento e l'opzione proposta.

Il confronto è condotto sui seguenti elementi:

**Modifiche fisiche**, cioè modifiche intervenute nell'uso del suolo, nello sviluppo di determinate aree, nella generazione di spostamenti, nella loro distribuzione fra reti e modi di trasporto.

**Benefici economici**, cioè variazioni nell'uso delle risorse prodotte e consumate dalle diverse unità economiche: consumatori (imprese, famiglie), produttori (ad esempio le aziende di trasporto), enti locali (ad esempio cespiti fiscali e sussidi al trasporto pubblico) e governo centrale (ad esempio tasse sulla benzina).

Le informazioni così elaborate possono essere utilizzate per calcolare la redditività di un investimento, così come previsto per uno studio di fattibilità economico e finanziario. L'analisi può inoltre essere integrata con **indicatori sociali e ambientali** per quanto riguarda i gruppi sociali favoriti o penalizzati, le diverse densità residenziali, il variare dei consumi di combustibile e le emissioni di sostanze nocive al variare delle distanze e dei tempi medi di spostamento.

## LOGICA E STRUTTURA DI MEPLAN

La logica che sottintende al modello integrato trasporti e territorio Meplan si basa sulle assunzioni che vengono qui di seguito brevemente descritte.

- La domanda di trasporto è derivata dagli scambi economici tra le diverse attività: gli spostamenti per motivi di lavoro sono determinati dalla domanda di lavoro espressa dalle attività economiche e dalle differenti localizzazioni delle residenze degli addetti e delle attività economiche (fabbriche, uffici, ecc.), analogamente la domanda per acquisti dipende dalla domanda di beni e servizi e dalle localizzazioni dei consumatori e delle attività commerciali.
- La localizzazione delle attività e delle residenze è influenzata dall'accessibilità, a sua volta determinata dall'offerta di trasporto e dal grado di utilizzo delle reti (congestione). I costi associati allo spostamento di beni e persone

(anche quelli non strettamente monetari, ovvero tempo, comfort, affidabilità) sono funzione dei sistemi di trasporto e del grado di concentrazione della domanda sugli stessi.

- Trasporto e uso del suolo sono trattati come *mercati* nei quali l'equilibrio è dato dall'interazione fra offerta e domanda - che nel primo caso sono rappresentate, rispettivamente, dalle reti di trasporto e dai flussi di traffico e, nel secondo caso, dallo spazio edificato e dalla domanda di localizzazione di attività e famiglie. È quindi il raggiungimento dello stato di equilibrio all'interno del mercato del trasporto e di quello dell'uso del suolo a definire i costi generalizzati del trasporto e i prezzi delle aree.

Alla base del funzionamento del modello Meplan vi è l'assunzione che le variazioni dell'offerta di trasporto influenzino le propensioni localizzative delle attività economiche e delle famiglie e che, a loro volta, le nuove localizzazioni delle attività economiche e delle famiglie (indotte dalle modifiche apportate alle configurazioni delle reti) modifichino nel tempo la struttura della domanda di trasporto.

Il modello quindi non considera la domanda di trasporto come fissa, ma variabile nel tempo in funzione della configurazione dell'offerta, ovvero delle politiche di trasporto messe in atto.

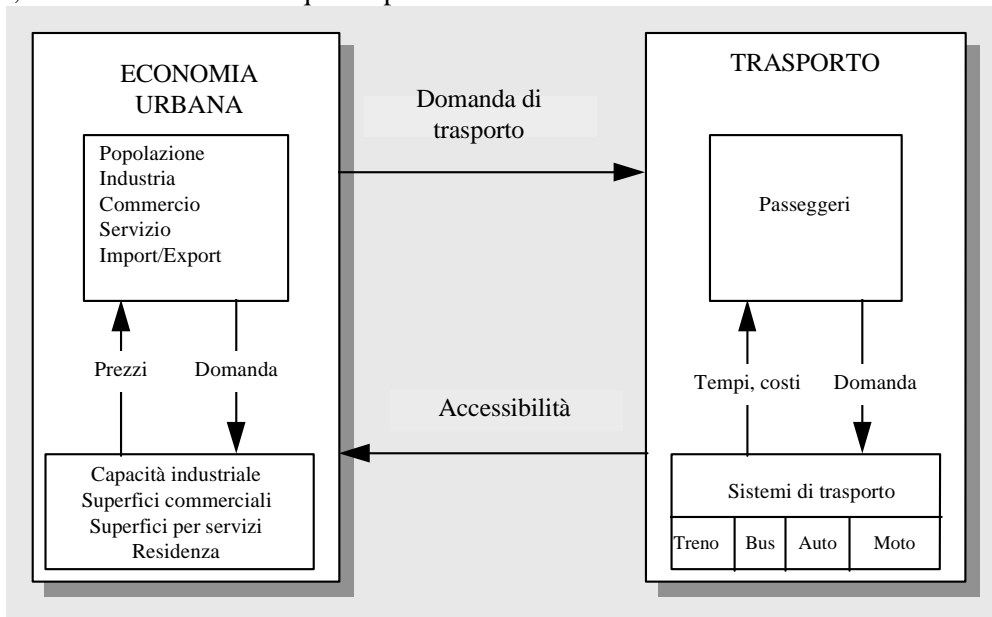
## IL PROCESSO DI EQUILIBRIO NEL BREVE PERIODO

Se, a seguito di determinate politiche di trasporto e dunque al mutare dell'accessibilità, la domanda di spazio eccede l'offerta in una zona i prezzi in quell'area aumenteranno, incoraggiando quote di domanda a consumare meno spazio o a localizzarsi in aree più economiche. Viceversa, se l'offerta supera la domanda, i prezzi diminuiranno e la zona attrarrà localizzazioni da aree più costose.

Tale meccanismo è simile anche per il sistema dei trasporti, dove la domanda di mobilità è funzione degli insediamenti di attività economiche e famiglie e degli scambi che intervengono fra queste, mentre l'offerta di trasporto è definita dalla rete multimodale di trasporto e dai servizi di trasporto pubblico. In questo caso i segnali di prezzo sono dati dai livelli di congestione delle reti di trasporto che determinano costi e tempi di trasporto e influenzano

la scelta dei modi e dei percorsi alternativi. Ciascuno dei due mercati, trasporti e suolo, tende all'equilibrio, ma è condizionato in questo processo

sia da scarti temporali sia dall'incompletezza delle informazioni disponibili.



Il modello distingue tra effetti di breve e di lungo periodo. Nel breve periodo variazioni dei costi generalizzati di trasporto hanno effetti prevalentemente sulla ripartizione modale, sulla scelta dei percorsi sulle reti e quindi sul costo di trasporto (modello *statico* all'anno base).

L'accessibilità risultante dall'equilibrio raggiunto tra la domanda e l'offerta di trasporto, costituisce poi a sua volta uno dei fattori che determinano indirettamente i prezzi delle aree, e quindi la localizzazione delle imprese e delle famiglie nel medio e lungo periodo nel modello *dinamico* di previsione.

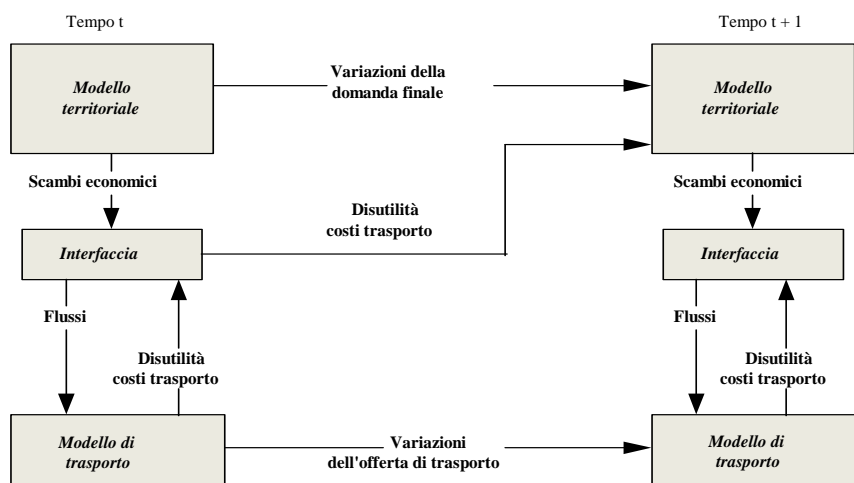
### IL PROCESSO DINAMICO DEL MODELLO MEPLAN

La versione *statica* del modello serve a calibrare i parametri in modo da riprodurre la situazione

dell'anno base di riferimento. In questa fase vengono simulati soltanto gli impatti di breve periodo sul sistema dei trasporti, ovvero quelli che si traducono in una variazione della ripartizione modale o della scelta dei percorsi sulla rete multimodale a struttura economica e territoriale data.

La fase *dinamica* vera e propria nella quale il modello viene fatto evolvere per soglie temporali fino all'anno orizzonte del progetto o delle politiche di piano per poter valutare appieno tutti gli impatti.

Il processo dinamico è ricostruito attraverso l'applicazione ciclica dei moduli territoriali e di trasporto del modello Meplan per soglie temporali discrete, distanziate da un intervallo di quattro o cinque anni, sino all'anno orizzonte dello studio.



La durata dell'intervallo di tempo rappresenta il ritardo con cui si possono apprezzare gli effetti di politiche di lungo periodo, ovvero il tempo necessario perché sia che si possa valutare l'impatto che una nuova riorganizzazione delle reti ha sulla struttura socio-economica dell'area.

È quindi il livello di accessibilità delle reti determinato dall'equilibrio raggiunto nell'intervallo temporale precedente che influenza la localizzazione delle attività economiche e delle famiglie e genera la domanda di mobilità simulata in ciascuna soglia temporale.

## L'APPLICAZIONE DEL MODELLO MEPLAN

### *Il disegno del modello e la raccolta dei dati*

Il disegno del modello è la fase preliminare in cui la struttura di MEPLAN viene adattata alle finalità del progetto e ai dati disponibili. Vengono così individuati i principali elementi su cui costruire la modellizzazione, ovvero l'estensione dell'area di studio, le tipologie del suolo, i fattori rappresentativi del sistema produttivo, le categorie di famiglie, i modi di trasporto rilevanti, il grado di dettaglio delle reti di trasporto, ecc.

I principali dati richiesti dal modulo territoriale riguardano le imprese, le famiglie, gli occupati, la quantità di suolo disponibile per le diverse tipologie di uso, i coefficienti tecnici per la matrice input/output e le caratteristiche dei consumi delle famiglie.

Nel modulo di trasporto sono necessari i dati dell'offerta (le reti di trasporto pubblica e privata) e quelli della domanda (caratteristiche comportamentali delle famiglie, scelta modale, carico delle reti). Una parte di questi dati sono reperibili da fonti istituzionali, mentre altri devono essere raccolti da indagini sul campo.

### *La calibrazione e validazione del modello all'anno base*

La fase di calibrazione del modello consiste nella taratura dei parametri in modo da riprodurre una serie di dati di riferimento relativamente all'anno base: tassi di generazione degli spostamenti, parametri di scelta modale, coefficienti di occupazione dei veicoli, spesa delle famiglie per trasporti e per abitazioni, uso del suolo nelle varie zone, ecc. Il modello raggiunge così la situazione di equilibrio *statico* determinato dall'influenza reciproca della struttura economica e territoriale e dell'accessibilità delle reti di trasporto.

Nella validazione si verifica la bontà dei risultati prodotti dal modello confrontandoli con dei dati osservati relativamente all'anno base. Il *set* dei dati di validazione non è, ovviamente, lo stesso già utilizzato nella calibrazione del modello; in genere contiene informazioni del tipo: numero di viaggi tra le zone, grado di congestione delle reti stradali, livello dei prezzi dei fattori, ecc.

### *L'analisi delle soluzioni alternative in previsione*

Di norma il modello di previsione si basa su uno scenario evolutivo unico per tutte le variabili

territoriali (tassi di crescita/decrecita di famiglie e addetti, consistenza e localizzazione delle nuove superfici edificate, ecc.) e su questo scenario si innestano diverse alternative per quel che riguarda la configurazione delle reti e delle infrastrutture di trasporto: una alternativa di minimo intervento e una serie di differenti alternative, ognuna caratterizzata da un proprio insieme coerente di interventi infrastrutturali e normativi.

L'adozione di una o dell'altra alternativa, modificando in misura diversa i livelli di accessibilità delle singole zone, determina nel lungo periodo una diversa localizzazione dei fattori sul territorio (famiglie, attività produttive) e una diversa consistenza e distribuzione dei flussi di traffico nel breve periodo, ovvero nell'ambito della stessa soglia temporale.

#### **APPLICAZIONI RECENTI DI MEPLAN**

MEPLAN è stato progettato e sviluppato con il supporto del Progetto Finalizzato Software del Ministero dell'Industria del Regno Unito e la prima versione del modello risale oramai alla fine degli anni settanta.

La validità dell'impianto teorico e la qualità dei risultati prodotti dal modello MEPLAN sono state approfonditamente analizzate ed approvate alla fine dello scorso decennio dall'International Study Group on Land Use Transport Interaction (ISGLUTI), nell'ambito della rassegna sui modelli sviluppati negli ultimi anni dalla comunità scientifica internazionale per tenere conto degli effetti di lungo periodo degli investimenti di trasporto.

L'esperienza acquisita in numerose applicazioni a livello internazionale e l'allargamento della comunità dei suoi utenti ha consentito di perfezionare il modello MEPLAN rafforzando l'efficienza delle procedure e la solidità dei risultati.

Le più recenti applicazioni di MEPLAN in Europa:

- Progetto di ricerca STREAMS, per la previsione dei flussi di traffico merci e passeggeri su tutti i modi di trasporto nello scenario di riferimento all'anno 2020;  
ME&P, TRT ed altri per la Direzione Generale VII della Commissione Europea

- Progetto pilota di valutazione strategica ambientale (SEA) della rete di trasporto europea all'anno 2010;  
ME&P, TRT ed altri per la Direzione Generale VII della Commissione Europea
- Progetto di ricerca SCENES per misurare l'impatto di differenti scenari di evoluzione della domanda di trasporto e ad estendere il modello STREAMS ai paesi CEEC  
ME&P, TRT ed altri per la Direzione Generale VII della Commissione Europea
- Studio dell'impatto delle inadeguatezza delle reti di trasporto sul mercato interno della UE  
TRT e ME&P per la Direzione Generale XV della Commissione Europea.
- Studio Strategico per lo sviluppo di Londra e dell'area del Sud Est.  
ME&P per il Ministero dei Trasporti del Regno Unito.
- Piano dei Trasporti dell'area metropolitana di Helsinki  
LT Consultants per l'Autorità Metropolitana di Helsinki.
- Studio dell'impatto del Tunnel della Manica.  
ME&P per la Direzione Generale XVI della Commissione Europea.
- Piano dei Trasporti dell'area metropolitana di Bilbao.  
ME&P e MECSA per l'Amministrazione Metropolitana di Bilbao.
- Piano dei Trasporti dell'area metropolitana di Stoccolma  
ME&P per il Dipartimento Pianificazione e Traffico dell'area metropolitana di Stoccolma.

Le applicazioni di MEPLAN in Italia:

- Piano dei Trasporti di Napoli.  
TRT per il Comune di Napoli.
- Studio dell'impatto della linea di trasporto rapido Rimini-Riccione  
TRT per il consorzio TRAM, Comuni di Rimini e Riccione e Regione Emilia Romagna

- Piano dei Trasporti di Vicenza.  
TRT per Amministrazione comunale di Vicenza.
- Piano dei Trasporti della Provincia autonoma di Bolzano.  
TRT per Amministrazione Provinciale di Bolzano.
- Simulazione della domanda di trasporto pubblico su ferro e gomma della Regione Toscana  
TRT per TAV spa.
- Valutazione della domanda di traffico del sistema autostradale Pedemontana Lombarda  
TRT per società Autostrade spa e Università di Castellanza.
- Previsione della domanda di traffico del nuovo raccordo autostradale diretto Brescia Milano  
TRT per società Brebemi.