



LABORATORIO DI STRUTTURE E MATERIALI INTELLIGENTI

ATTIVITA' DI COLLABORAZIONE

STUDIO E RICERCA PER L'OTTIMIZZAZIONE, CON METODI DEL CALCOLO VARIAZIONALE, DEL SISTEMA VIARIO, CICLABILE E PEDONALE DI ACCESSIBILITA' A NINFA

Questo studio si colloca all'interno del programma promosso dal Comune di Cisterna di Latina di valorizzazione delle risorse naturali e storico-culturali del proprio territorio. All'interno di questo programma sono state evidenziate le principali aree di attrazione, oggetto di notevole flussi di persone, a scopo sia turistico che lavorativo, per i residenti della Provincia e non. Il Comune ha fissato alcune strategie mirate al rafforzamento del sistema viario presente, aggiungendo nuovi ulteriori collegamenti; nello stesso tempo, ha favorito e reso possibile attività di studio, ricerca e costruzione basati sulla "Mobilità Sostenibile", attività concordate opportunamente attraverso una valutazione dell'impatto ambientale.

Obiettivo di questo lavoro è stato quello di individuare un percorso ottimale del sistema viario ciclabile e pedonale di accesso all'oasi di Ninfa, in particolare partendo dalla stazione ferroviaria. Il percorso individuato doveva tenere conto della morfologia del territorio ed essere a basso impatto ambientale. Il problema è stato affrontato utilizzando la teoria dell'ottimizzazione, in particolare utilizzando la teoria dei grafi. Un grafo è un insieme di elementi detti nodi o vertici, collegati fra loro da rami. L'idea è stata quella di modellizzare il territorio comunale con un grafo in cui i nodi rappresentano i capisaldi e i rami i percorsi. Inoltre ad ogni ramo è stato assegnato un "peso" che ne misurava la "difficoltà" di percorrenza. Quindi il problema si è spostato a determinare il percorso ottimale tra due nodi del grafo.



LABORATORIO DI STRUTTURE E MATERIALI INTELLIGENTI

Il primo passo dello studio è stato studiare la morfologia del territorio comunale. Si sono inoltre analizzate le carte del PTPR della regione Lazio in modo da estrapolare i vincoli ambientali e urbanistici relativi al territorio comunale. Dopo di che si è schematizzato il territorio comunale con una griglia in cui i nodi rappresentano i capisaldi e i rami i collegamenti tra i vari modi. In questa maniera si è introdotto un modello della morfologia di tutto il territorio comunale per mezzo di un grafo. In Fig. 2.1 è mostrata la griglia con i relativi nodi

COMUNE DI CISTERNA DI LATINA (LT) RAPPRESENTAZIONE DEL TERRITORIO PER NODI

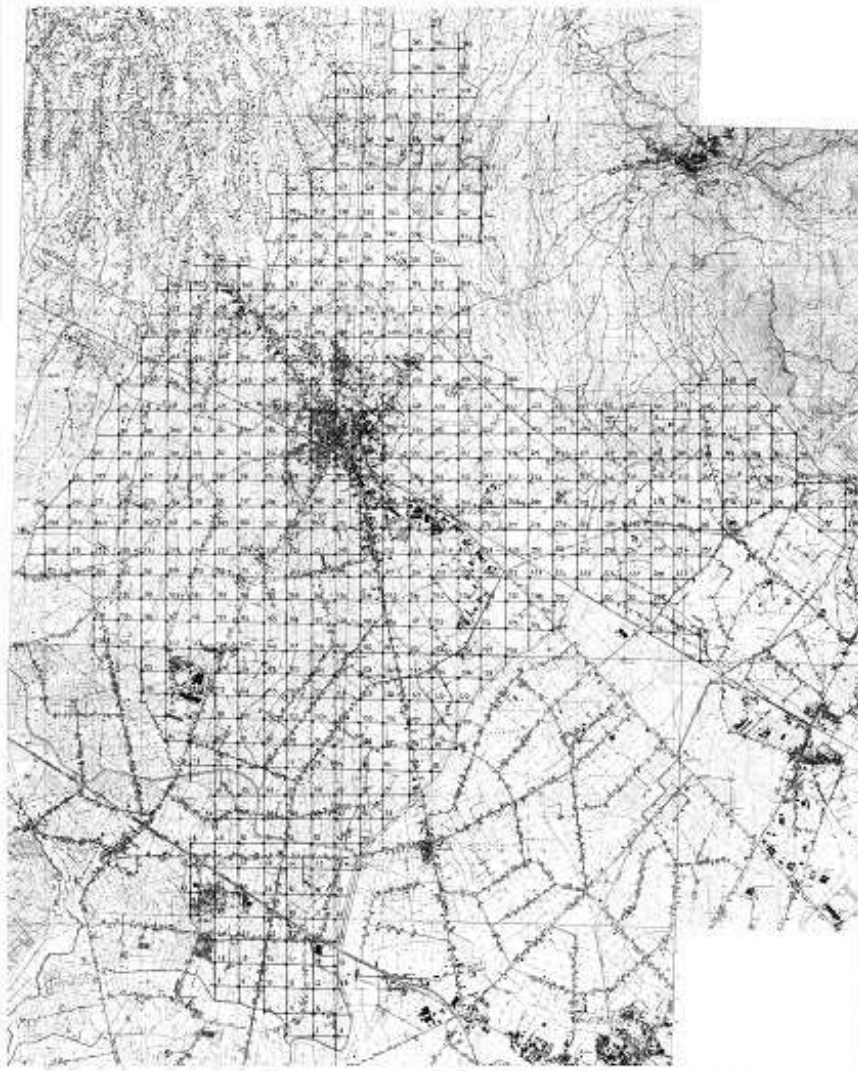


Fig. 2.1 Rappresentazione del territorio comunale in una griglia



LABORATORIO DI STRUTTURE E MATERIALI INTELLIGENTI

Successivamente ad ogni ramo è stato associato il peso, il quale misura la sua difficoltà di percorrenza. Questi pesi racchiudono tutti i vincoli ambientali ed urbanistici. Dopo di che si è elaborato un algoritmo di ottimizzazione, per la precisione l'**algoritmo di Dijkstra** il quale:

- 1) nota la matrice delle adiacenze (matrice rappresentativa del grafo),
- 2) nota la matrice dei pesi ,
- 3) definiti i nodi (caposaldo) di partenza e di arrivo, (nel caso dello studio in esame, stazione ferroviaria e oasi di Ninfa)

ha permesso di determinare il percorso ottimale ciclabile che collegasse i due capisaldi e che fosse a basso impatto ambientale. In Fig. 2.2 è rappresentato tale percorso.

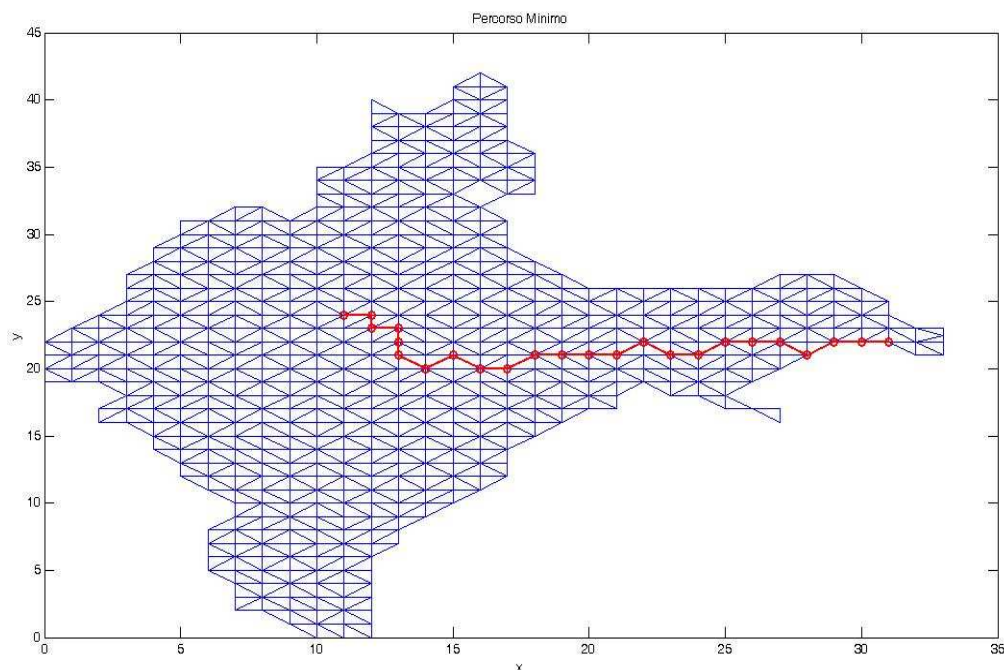


Fig. 2.2 percorso minimo tra la stazione ferroviaria e l'oasi di Ninfa



Sapienza – Università di Roma
Dipartimenti:
Ingegneria Strutturale e Geotecnica,
Meccanica ed Aeronautica,
INFOCOM e MEMOMAT.

Comune di Cisterna di Latina



LABORATORIO DI STRUTTURE E MATERIALI INTELLIGENTI

L'algoritmo presentato in questo lavoro (e sviluppato con il software Matlab) è molto versatile e può essere utilizzato per determinare il percorso ottimale tra due qualunque capisaldi del territorio comunale. La versatilità dell'algoritmo risiede anche nel fatto che, se per qualche motivo cambiano i vincoli in quanto cambia la normativa che ne disciplina l'utilizzo, basta modificare i pesi associati ai vari rami, ovvero modificare la matrice dei pesi e ripetere l'analisi per ottenere un nuovo percorso ottimale. Tale algoritmo può essere esteso introducendo ulteriori parametri (ad esempio le pendenze) per analizzare la percorribilità tra due capisaldi di comuni diversi o addirittura dell'intera provincia.