

Titolo del progetto: **METODI DI TRASPORTO OTTIMO IN MODELLI DI PIANIFICAZIONE DI AREE URBANE**

Responsabile scientifico: L.Mallozzi

Partecipanti: A.Barbagallo, F. Farroni, F. Giannetti, L.Greco, A. Passarelli di Napoli, T. Radice, G. Zecca

Settore ERC: PE1_8 Analysis

Descrizione:

(a) stato dell'arte. I problemi di trasporto ottimo hanno origine dalle questioni di pianificazione, come ad esempio quella del trasporto di carbone dalla miniera ai luoghi di lavorazione. Il problema di Monge è stato storicamente il primo esempio di trasporto ottimo ed è datato 1781: il problema affrontato è stato quello di trasportare un cumulo di sabbia in una buca dello stesso volume minimizzando il costo di tale operazione. Matematicamente può essere formalizzato considerando due distribuzioni di probabilità e nella classe delle mappe che portano la prima distribuzione nella seconda si cerca di minimizzare il lavoro svolto. Problemi di questo tipo sono stati recentemente molto studiati per le loro molteplici applicazioni in ottimizzazione, teoria del controllo, microeconomia, etc. Molto studiati in Economia e in Ingegneria sono i problemi di allocazione di risorse (assignment problems) dove la funzione costo considerata nel relativo problema di trasporto ottimo dipende essenzialmente da qualche distanza tra le due misure di probabilità, ad esempio la distanza di Monge-Kantorovich, la distanza di Wasserstein, la distanza della variazione totale. La teoria del trasporto ottimo di massa è in questi anni al centro dell'interesse, per la molteplicità delle sue applicazioni alla Meccanica Statistica, l'Analisi Funzionale, il Calcolo delle Variazioni, le Equazioni alle Derivate Parziali.

(b) obiettivi del progetto. Si intendono studiare i problemi di trasporto ottimo legati a situazioni di localizzazione di risorse sul territorio, dove si cerca la posizione ottima dei centri di servizio e la conseguente partizione ottima dei consumatori. In particolare, motivati da situazioni concrete, si vuole considerare il problema in un'area urbana dove presente un ostacolo (tipicamente un convesso nella regione) utilizzando opportune distanze o considerare aree urbane non necessariamente connesse. Inoltre si intende studiare il problema di localizzazione nel tempo, considerando problemi di trasporto ottimo ad ogni stadio.

(c) metodologie. I modelli di localizzazione sono problemi di ottimizzazione a più livelli, dove uno dei livelli corrisponde a un problema di trasporto ottimo in cui si considera una opportuna funzione costo e una opportuna distanza. Nel linguaggio di Calcolo delle Variazioni, si tratta di minimizzare un funzionale che corrisponde al costo totale che occorre ai consumatori per raggiungere i servizi. Esiste un legame molto stretto tra la teoria del trasporto di massa e le Equazioni alle Derivate Parziali. Ad esempio una soluzione di un problema di ottimizzazione di strutture elastiche, sottoposte all'azione di una forza esterna e con vincolo di massa, può essere caratterizzata mediante un'equazione alle derivate parziali di tipo ellittico con coefficienti misure, detta equazione di Monge-Kantorovich.

(d) risultati attesi. Si vuole dimostrare l'esistenza della soluzione di alcuni problemi di trasporto ottimo, eventualmente la sua unicità. Tale soluzione è una partizione della regione considerata e di questa è importante descrivere le proprietà geometriche dato l'interesse nelle applicazioni.