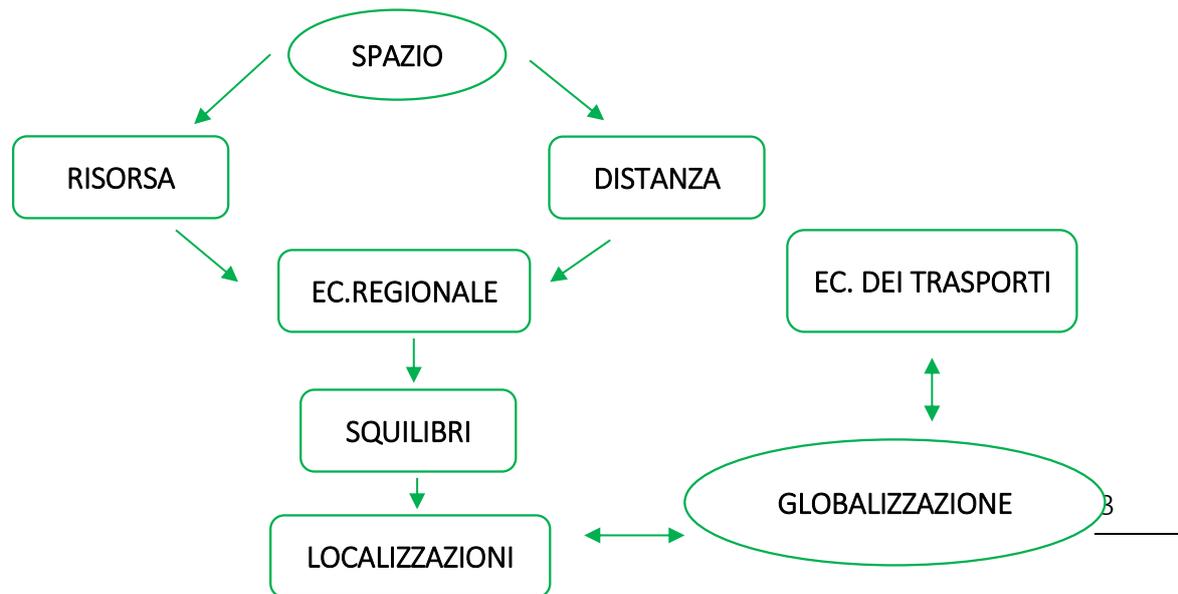


Economia dei Trasporti

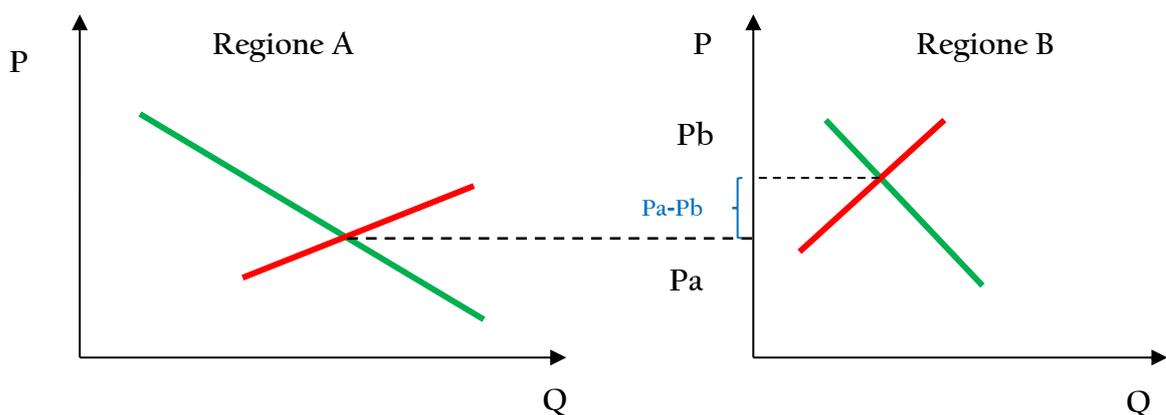
2° Semestre a.a 2018/2019

1. TRASPORTI, ECONOMIA, SOCIETA'

I modelli economici trascurano lo spazio, ciò comporta a sottovalutare costi/difficoltà di informazione, a sopravvalutare la probabilità dei mercati in concorrenza, i costi del trasporto non esistono. Le attività economiche, le risorse naturali i consumatori sono localizzati quindi nello spazio e possono essere o non essere mobili ovvero trasportabili. Questa distanza tra i luoghi implica dei costi e vincoli ancora maggiori rispetto ai costi di trasporto per beni, risorse o input che non possono essere spostate. Nell'economia non puntiforme le funzioni di domande e offerta devono tenere conto: della limitazione riferita a ciascun mercato locale, rispetto al mercato idealmente puntiforme.



Lo spazio economico si può suddividere in regione omogenee (Ohlin) dal punto di vista dei fattori produttivi (i quali sono difficilmente trasferibili), incide molto sulla formazione dell'offerta di un qualsiasi bene all'interno della regione, ci saranno quindi anche diverse curve di domanda e prezzi.



Quando il costo del trasporto è inferiore alla differenza ($P_a - P_b$) fra i prezzi, c'è ragione per rilocalizzazioni e/o specializzazioni e commercio interregionale. Ogni regione si specializza nelle produzioni che utilizzano comparativamente di più gli input di cui dispone in misura (e/o qualità) comparativamente superiore.

Le specializzazioni e commercio dipendono in modo cruciale dal trasporto, che influisce:

1. Sulla dotazione di risorse e fattori di ciascuna regione
2. Sulla competitività relativa rispetto a differenti produzioni
3. Sulle specializzazioni produttive della regione

Il sistema dei trasporti (l'offerta di trasporto) influisce sulle scelte di localizzazione, quindi sulla domanda di spazio da parte delle attività produttive (e non), da cui discende la domanda di trasporto. Tra domanda e offerta di trasporto ci sono interazioni bidirezionali, ovvero: l'offerta di trasporto determina l'accessibilità dei territori e quindi la disponibilità (offerta) di spazio. Si crea quindi un sistema circolare dove l'offerta di spazio determina modelli localizzativi (domanda di spazio), la domanda di spazio determina la domanda di trasporto, la domanda di trasporto influenza nel lungo periodo il sistema dei trasporti.



Nel lungo periodo, inoltre, la specializzazione fa aumentare i volumi di traffico, quindi si generano economie di scala nella produzione e nel trasporto; sono proprio queste economie di scala e le innovazioni a determinare riduzioni del costo di trasporto, facendo aumentare in contropartita la spinta alle specializzazioni e al commercio interregionale ($P_a P_b > CT$).

A seconda dello spazio geografico in cui sono presenti le varie regioni si hanno diverse accessibilità che comportano la presenza più o meno sviluppata delle infrastrutture di trasporto (es. strade, porti...). Le infrastrutture rafforzano la diversa accessibilità della regione, inoltre consentono una riduzione dei costi e uno sviluppo dell'innovazione tecnica, nonché dell'innovazione dei servizi di trasporto in risposta all'esigenza dei servizi stessi.

Progresso dei trasporti

Nel tempo progresso e sviluppo dei trasporti hanno ridotto i costi del trasporto stesso, favorendo una maggiore apertura delle aree di mercato/fornitura e un aumento di livello di concorrenza dei mercati. Dividendo lo spazio geografico in regioni, si devono distinguere le diverse accessibilità che corrispondono a diverse presenze delle infrastrutture; queste rafforzano l'accessibilità e possono rispondere alla domanda di trasporto attraverso una riduzione dei costi e un aumento dell'innovazione tecnica.



Globalizzazione

Nei nuovi paesi emergenti il costo del lavoro sarà più basso, il prezzo dello spazio sarà minore (ad esempio quello portuale), cercando di incentivare l'investimenti esteri, con la costituzione di zone franche dove il governo stabilisce agevolazioni fiscali, si dotano di sistemi portuali e logistici più efficienti e costituiscono un ingresso in aree di libero di scambio per facilitare il commercio internazionale. Con la globalizzazione si è arrivati ad una crescita del traffico marittimo e portuale, rilocalizzazione della manifattura su basi globali e cambiamenti nella geografia di approvvigionamenti e consumi. Sono cambiate la geografia delle rotte, aumentandole da e per i paesi emergenti. In conclusione il trasporto è sensibile agli eventi politici economici e sociali, crea importanza nell'economia come contributo al prodotto, contributo al benessere (qualità del trasporto delle persone per esempio, comfort del viaggio) e contributo strategico. **Il trasporto ha un'utilità indiretta cioè viene richiesto per il prodotto trasportato e non per il trasporto stesso**. La domanda è derivata, in quanto si ha necessità di trasportare un certo bene in un luogo in un dato tempo. Il trasporto di per sé modella lo spazio economico a tutte le scale geografiche, che sia città (centro o periferia), Stati o regioni (spazio urbano e non urbano, industria e agricoltura), Mondo (specializzazioni e modelli localizzativi).

2. LA DOMANDA DI TRASPORTO

La domanda di trasporto nasce dalla possibilità di accrescere il valore (per una merce) o l'utilità (per una persona) che si trovano in luoghi diversi da quello in cui si trovano attualmente. La differenza di valore (sempre riferita al tempo) deve essere maggiore del costo (incluso tutto) connesso allo spostamento. Questa differenza che può essere monetaria e non monetaria (tempo, disagio), deve essere maggiore del costo per chi effettua la scelta, indipendentemente dalle esternalità, ovvero dai costi esterni a coloro i quali concludono la transazione. **La domanda di trasporto è una domanda derivata, ovvero deriva dalla necessità di ricevere un dato prodotto (o lo spostamento nel caso dei passeggeri), in un luogo e in un momento specifico**

Gli elementi che influenzano la domanda sono:

- Il **prezzo** monetario del trasporto "out-of-pocket", per cui l'elasticità (ϵ) della domanda rispetto al prezzo risulterà essere < 0 (quindi ϵ diretta), ma comprende anche elementi non monetari come, ad esempio, l'indice di costo generalizzato dato da $C_g = p + t * v + r$ (v è il valore del tempo, r il disagio) che corrisponde alla somma dei costi monetari e non, percepiti dall'utente per uno spostamento. La formula è un **indice di prezzo** e, come tale, non tiene conto delle esternalità, ovvero le attività di un soggetto che influenzano negativamente o positivamente il benessere di un altro senza che quest'ultimo riceva un compenso o paghi un prezzo
- Il **tempo** (costo/ opportunità di veicoli e merci, tempestività sul mercato) inteso come velocità e affidabilità (probabilità di puntualità). Il valore di questo fattore varia in relazione alla velocità di viaggio e tempo di sosta immediata: per le merci il tempo è il costo – opportunità dell'immobilizzo del veicolo (e quindi delle stesse merci), per le persone, invece, è la c.d. perdita di utilità (es. ritardi)
- La **sicurezza** il rischio è assicurabile ma restano conseguenze negative, soprattutto per le persone

Inoltre la domanda è influenzata dalle differenze di prezzo a causa di mercati diversi, dalla tipologia del bene trasportato, andamento dell'economia mondiale, variazioni cicliche (stagionali, esempio il trasporto marittimo di petrolio, o passeggeri durante la stagione estiva)

La domanda è funzione inversa del prezzo del bene ad eccezione dei beni di Giffen (beni di prima necessità il cui consumo aumenta all'aumentare del loro prezzo perché fanno calare il reddito reale), da non confondere coi beni inferiori (bene il cui consumo diminuisce al crescere del reddito). In questo caso il prezzo di uno spostamento comprende elementi monetari (il prezzo se acquistato o il

costo se autoprodotta), ed elementi non monetari (valore del tempo, rischi e/o disagi). La domanda del trasporto di un bene può variare in funzione del prezzo di un bene sostitutivo. La domanda di trasporto è, quindi, una domanda derivata da fattori produttivi (differenza di prezzo con un altro bene/servizio) oppure derivata da un'altra domanda di bene/servizio.

Elasticità rispetto al prezzo

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta q}{q}}{\frac{\Delta p}{p}}$$

Ha sempre valori negativi – $-\infty < \varepsilon < 0$, inoltre l'elasticità della domanda è influenzata dalla natura di domanda derivata, perché la domanda dipende dalle motivazioni che determinano lo spostamento. È differente per le merci e per le persone, infatti:

- **Merci:** $|\varepsilon|$ è tanto maggiore quanto maggiore è l'elasticità del bene trasportato, ad esempio in caso di aumento di prezzo, questo influisce sul trasporto stesso e sul prezzo del bene trasportato; poi ε è tanto maggiore quanto più il trasporto incide sul valore del bene e quanto più esistono (oppure risultano migliori) i beni sostituiti. NB: non esiste elasticità incrociata tra due servizi ma è da calcolare l'incidenza di una differenza di prezzo sull'elasticità di quel dato trasporto.
- **Persone:** essendo la domanda di trasporto originata da bisogni (consumo e servizi) per le persone, avremo una domanda rigida nel caso in cui la domanda sia per lavoro o studio, con ε maggiore se si tratta di singolo trasporto, più elastica se esistono molte alternative

La Relazione Domanda-Reddito

Nella teoria della domanda, la domanda è la funzione diretta del reddito del consumatore, *eccezione fatta per i beni definiti inferiori*; applicata al trasporto la teoria della domanda si applica su:

- Trasporto merci/persone
 - a sua volta se è un trasporto per consumo finale o ad uso strumentale
- Effetto reddito sulla domanda di trasporto

Per le merci: la domanda è giustificata se valore A – valore B > Cg, ma, essendo la domanda funzione diretta del reddito, anche se nel caso dei trasporti serve un consumo finale ed è pagato dal consumatore, siccome la domanda di trasporto è una funzione derivata, allora ad un aumento di reddito aumenta anche la domanda di beni trasportati (e di conseguenza quella di trasporto).

Per le persone: la domanda cresce al crescere del reddito (I), la domanda per motivi di consumo cresce perché aumentano i consumi; la domanda per motivi di lavoro e studio non necessariamente aumenta, ma tende comunque a sostituire modi di trasporto più economici ma lenti e/o disagiati con altri più veloci e/o comodi. Ad esempio al crescere del reddito i beni inferiori vedono calare la domanda perché cala il loro utilizzo, i consumatori utilizzano l'aumento di reddito per migliorare le proprie condizioni di trasporto (da bus urbano all'auto propria). La relazione è dunque tendenzialmente crescente, e l'elasticità è positiva, ma per livelli di reddito bassi, vi sarà comunque una domanda di mobilità incompressibile, per i livelli di reddito alti la domanda crescerà meno, e per taluni trasporti (bus) potrebbe diminuire se sostituiti da altri superiori.

I prezzi di altri prodotti

La domanda di un servizio di trasporto può dipendere dal prezzo di un altro servizio di trasporto, in particolare ci possono essere:

- **Rapporti di complementarità:** i due prodotti si utilizzano insieme, la domanda è inversamente correlata al prezzo dei complementari. Può essere:
 - Intramodale fra servizi di trasporto nell'ambito dello stesso modo (due metropolitane prese in sequenza)
 - Intermodale fra servizi diversi tra loro, ciclo di trasporto multimodale treno+aereo
 - Esterne con beni o servizi non di trasporto (aumenta il prezzo del cinema, si cambia verso un'altra attività)
- **Rapporti di succedaneità** o sostituibilità, i due prodotti si utilizzano in alternativa, la domanda è direttamente correlata al prezzo dei succedanei, prodotti diametralmente opposti, ma che soddisfano lo stesso bisogno. Due mezzi di trasporto differenti per andare nello stesso luogo. L'elasticità incrociata è positiva, perché se il prezzo del biglietto dell'aereo aumenta, di pari passo aumenterà la domanda di biglietti del treno.
 - Intramodale servizi di trasporto dello stesso modo
 - Intermodale fra servizi diversi con modi di trasporto diverso es, bus e metro
 - Fra itinerari, destinazioni diverso per lo stesso modo di servizio
 - Esterna al trasporto (trasporto vs telecomunicazioni). Un esempio è libro cartaceo preso su Amazon con il libro Kindle che non necessita di spedizione e quindi di trasporto, grazie all'impiego di processi informatici
 - Possibili combinazioni di succedaneità e complementarità (trasporto periferico vs spazio centrale)

Elasticità indiretta o incrociata

In caso di complementarità si hanno valori negativi compresi fra $-\infty$ e 0, in caso di sostituibilità valori positivi compresi tra 0 e $+\infty$

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta Q_a}{Q_a}}{\frac{\Delta P_b}{P_b}}$$

Esistono alcuni elementi tra gusti e preferenze che influenzano la domanda di trasporto tra cui:

- Struttura demografica
- Livello di welfare
- Condizioni e orario di lavoro, disoccupazione
- Condizione del mercato immobiliare (non solo i prezzi)
- Effetti di dimostrazioni/imitazioni, stili di vita (auto di lusso)

Sulla domanda inoltre influisce anche la qualità che rientra al pari del gusto nella forma della funzione, ovvero:

- Flessibilità
- Affidabilità e puntualità
- Frequenza
- Attrezzature e servizi (pensiline, sale d'attesa)
- Pulizia dei veicoli
- Cortesia del personale

In ultimo influenzano la domanda di trasporto alcune variabili politiche e macroeconomiche tra cui:

- Andamento dell'economia mondiale
- Variazioni cicliche
- Livello di specializzazioni internazionale delle produzioni

- Eventi politici e bellici
- Orientamento al libero scambio accordi e trattati
- Aree valutarie, politiche monetarie e cambi

3.1 LA PRODUZIONE E I COSTI

La produzione del trasporto combina una pluralità di **input** e coinvolge una serie di **attori**. La maggioranza degli elementi costitutivi del trasporto è oggetto di precedenti processi produttivi (industria delle costruzioni, industria meccanica, industria petrolifera) rendendo disponibile il trasporto. Gli elementi costitutivi sono l'infrastruttura (reti e terminali), veicolo (elemento quasi sempre presente, un esempio senza mezzo è il gasdotto), energia, più altri fattori produzione (lavoro). La produzione di trasporto è un'attività terziaria che combina gli elementi costitutivi del trasporto con gli altri fattori della produzione. Le infrastrutture se presenti sono oggetto di produzione e sono parte integrante della sfera d'indagine dell'economia dei trasporti perché: hanno maggiore **incidenza sui costi** di produzione complessivi del trasporto, la **durata** del processo produttivo (e della loro vita utile) quindi con la necessità di progettarle con largo anticipo. Infine dalle **iterazioni** tra le infrastrutture si evidenzia l'accessibilità dello spazio e localizzazioni.

La produzione del servizio

La produzione del servizio riguarda la produzione **effettiva** di mobilità (non la sola possibilità di mobilità, offerta di infrastrutture, ma la mobilità effettiva dei mezzi a prescindere dalla domanda) (Es la produzione si esegue anche se i mezzi circolano vuoti, che nessuno utilizza).

Si può suddividere in:

- **Autoproduzione** ovvero l'attore in questione può essere lo stesso fruitore del trasporto e fornisce: il veicolo, il lavoro, l'impresa (noleggia l'auto, compra la benzina, consegue la certificazione alla guida), il tempo
- **Prodotta per conto di terzi** (soggetto privato o pubblico (in relazione all'esistenza di interessi collettivi meritevoli di tutela))

Nel servizio di trasporto si può calcolare:

$$v = \frac{s}{t} \text{ da cui si arriva } t = \frac{s}{v}$$

Di solito la distanza è data perché sono date origine e destinazione, e i diversi trasporti combinano **tempo** e **velocità** (con conseguenza sui soldi), a volte però origine e destinazione possono essere variabili. Il viaggio è il "prodotto finito" del servizio di trasporto e dal punto di vista della domanda è la grandezza più significativa. Dal punto di vista dell'offerta invece e quindi dei costi contano: l'uso del veicolo, il carburante, costi che dipendono dalla distanza percorsa, ma anche costi dell'uso delle infrastrutture di terminale, carica/scarica, sono costi che dipendono dal tipo di viaggio, inoltre dipende dalla possibilità di reperire carichi di ritorno, dipende sia dal viaggio e dalla domanda.

LINEA PRESTABILITA	DOMANDA AD HOC
Rotte marittime	Navi tramp
Collegamenti aerei	Voli charter
Trasporti ferroviari	Treni speciali
Autolinee urbane	Taxi, auto private

Caratteristiche:

LINEA	DOMANDA
Itinerari prestabiliti costanti nel tempo	Itinerari e orari a seconda dell'esigenza del cliente
Orari prestabiliti o passaggi frequenti	A seconda dell'esigenze del cliente
Prezzi prestabiliti	Prezzi negoziati (Noli), a monte del cliente finale, oppure prestabiliti a tariffa

Le caratteristiche sono il fondamento economico del trasporto:

LINEA	DOMANDA
Singole partite più piccole del veicolo	Grandi partite, maggiori o uguali alla capacità del veicolo
E' preferibile riorganizzare le economie di scala del veicolo e riorganizzare la domanda (in modo da raggruppare il carico)	Puntare sulla flessibilità, l'offerta si adatta alla domanda
Alti costi fissi ed economie di scala (significativa barriera all'entrata)	Bassi costi fissi (economie di scala secondo il veicolo)
Minore apertura concorrenziale del mercato	Massima apertura concorrenziale del mercato

Le misure del trasporto

La quantità intesa come capacità, può essere distinta in quantità **offerta** come tonnellate o posti, e quantità **effettivamente trasportata** come tonnellate e passeggeri (in termini di numero di merci tonnellate o di persone trasportate, tralasciando i luoghi di destinazione). Viene calcolata la quantità per distanza percorsa, ad esempio 80 persone trasportate per 5 km, $80 \times 50 = 400 \text{ PaxKm}$. E' presente un'eccezione, esempio:

$(10 \text{ t} \times 150 \text{ km}) \times 100 \text{ viaggi} = 150.000 \text{ tKm}$ (costi di carico e scarico molto più elevati, a seguito dei numerosi viaggi)

$(10 \text{ t} \times 1500 \text{ km}) \times 10 \text{ viaggi} = 150.000 \text{ tKm}$

Viene utilizzato anche il viaggio come unità di misura.

Le altre unità di misura utilizzate nel trasporto sono, la distanza, il tempo, velocità, prezzi/costi, le linee "ISO" servono per capire i costi uguali a livello geografico:

- Iso-distanza (linee isometriche, isoferrometriche)
- Iso-crone (= tempo di percorrenza)
- Isocosti generalizzati (= costo generalizzato monetario e non monetario)

Nei trasporti vale la regola della non conservabilità del servizio, se il trasporto (bus) gira mezzo vuoto i costi sono coperti solo dai ricavi effettivamente ottenuti con quella metà di carico.

3.2 COSTI DI PRODUZIONE NEL BREVE PERIODO

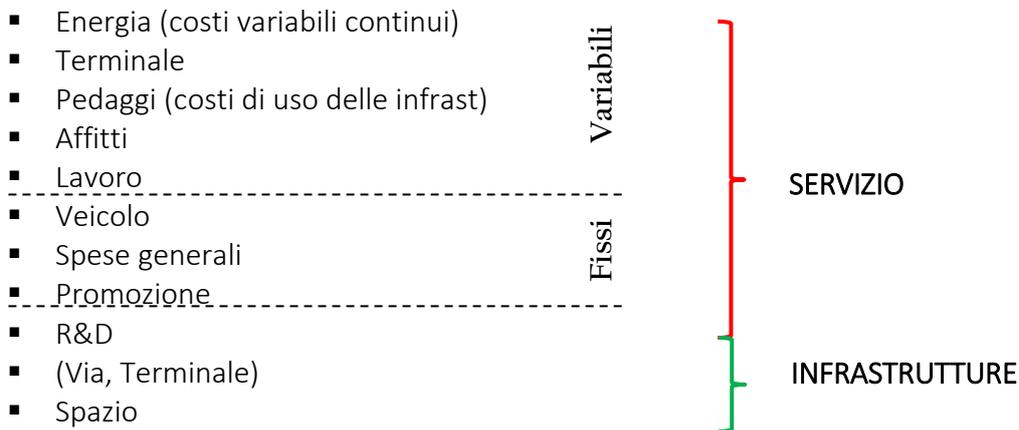
I costi di produzione variano molto a seconda di: il grado di infrastrutturazione, le dimensioni del veicolo e i costi del personale.

	INFRASTRUTT. VIA	INFRASTRUTT. TERM	VEICOLI	C PERS/UNITA'
NAVE	0 (mare)	ALTA	GRANDI	BASSI
TRENO	ALTA (strade, gallerie)	MEDIO/BASSA	MEDI	BASSI
GOMMA	ALTA	BASSA	PICCOLI	ALTI
AEREO	0 (aria)	MEDIA	MEDI	MEDI

Breve periodo: l'arco temporale entro il quale non può essere cambiata la quantità di almeno uno dei fattori produttivi impiegati

Lungo periodo: arco temporale sufficientemente lungo perché possa essere cambiata la quantità impiegata di tutti i fattori (ragiona su un assetto infrastrutturale dato)

Nell'economia dei trasporti la distinzione è difficile perché l'orizzonte temporale cambia molto da un input all'altro a causa della diversa durata della vita economica e tecnica e inoltre per il tempo necessario per variare la quantità impiegata.



Costi di produzione e costi per l'utente

Il costo di produzione non coincide con il costo per l'utente, può essere superiore a causa di monopoli che consentono al produttore di incamerare un extraprofitto e fissare un prezzo maggiore del costo, è invece inferiore quando esistono sovvenzioni pubbliche, infine include il valore del tempo e del disagio/rischio connessi al trasporto (costo generalizzato). Il modo di trasporto utilizzato può essere scelto dal produttore (scelto spesso nel trasporto merci) o dall'utente nel caso delle persone. Entrambi scelgono secondo le proprie funzioni di costo marginale, nel caso dell'utente rileva più la percezione del costo, ma in ogni caso entrambi non tengono conto dei costi esterni.

Costi monetari

Suddivisi in:

1. **Spazio** è utilizzato in grande quantità per le infrastrutture dedicate al trasporto. Il valore dello spazio è tanto maggiore quanto maggiore è la sua accessibilità e la vicinanza ad altri insediamenti, ad esempio in centro città costa di più rispetto ad una zona periferica. Lo spazio al centro città accessibile al trasporto varrà di più rispetto, ad una zona sempre in centro città nella quale però non è collegata ai trasporti pubblici. Il valore dello spazio è un costo opportunità cioè è dato dal più alto dei valori che avrebbe se impiegato in altri usi, ed è massimo in zone densamente popolate e in ambito urbano. Il costo-opportunità è legato alla posizione dello spazio in questione in particolare una infrastruttura sotterranea (gallerie,

parcheggi), o sopraelevata (strade, ferrovie), o costruzione sul mare (terminali portuali), è virtualmente nullo, ma non è nullo se lo spazio ottenibile in questo modo è comunque limitato alle esigenze di utilizzo.

2. **Infrastruttura** i terminali, e quando sono presenti le vie di trasporto, fanno parte degli elementi costitutivi dei modi di trasporto, e preesistono alla produzione del servizio. Nel breve periodo, e dato un assetto infrastrutturale, nei costi di produzione è rilevante il costo per l'uso delle infrastrutture per esempio, tasse portuali, pedaggi autostradali, tracce orarie ferroviarie, parcheggi, tassa d'ancoraggio.
3. **Veicolo** normalmente è acquisito nella propria disponibilità da chi produce il servizio oppure può essere a noleggio o leasing. Il veicolo acquisito è combinato con gli altri elementi e fattori per produrre il servizio. Chi invece noleggia un veicolo con conducente acquista di fatto il servizio di trasporto. Il costo del veicolo varia molto in base alla portata del veicolo stesso. I costi del veicolo sono: acquisto (oppure noleggio e leasing) gestione del veicolo (manutenzione ordinaria e straordinaria, costi fiscali, assicurativi). L'acquisizione del veicolo è preventiva alla produzione del servizio e perciò è un costo fisso nel breve periodo, una volta acquisito le valutazioni successive si basano sui costi marginali e influisce sulla scelta fra i modi di trasporto fra i quali i costi del veicolo sono molto diversi. Il costo poi varia con la portata del veicolo stesso ma rimane pressoché fisso rispetto all'effettivo volume di carico (la mole di carico rimane sempre la stessa). Nelle imprese di trasporto quindi il costo dei veicoli rispetto alla quantità procede per salti determinati dall'aumento del numero dei veicoli, in base quindi al numero complessivo di mole di carico di tutti i mezzi posseduti dall'azienda.
4. **Personale** questo tipo di costo è solo per il trasporto professionale (in conto terzi) non quello in conto proprio. L'impiego del fattore lavoro è molto diverso nei diversi modi di trasporto ed è principalmente legata alla guida del veicolo, ma anche all'organizzazione produttiva (es. linea>domanda, ovvero il tipo di servizio che si sta offrendo). Un altro elemento discriminatore di costo, è il livello di automazione del veicolo di trasporto (casello autostradale, gru di piazzale) l'introduzione di veicoli a guida autonoma, questo tratta di una sostituzione del costo del lavoro rispetto al costo di capitale. Nei paesi più ricchi con una più alta tutela del lavoro, il costo del lavoro è un costo fisso rispetto alla quantità prodotta/offerta. Nel trasporto pubblico la tutela è maggiore rispetto al privato, per la debolezza della controparte. Nel trasporto di persone ad esempio, dovuto ad un maggiore "potere negoziale", sciopero del trasporto pubblico è molto percepito dalle persone rispetto allo sciopero del trasporto dei beni nei supermercati. La tutela deve rispondere alle oscillazioni della domanda, periodi buoni di manodopera rispetto ad altri, un esempio sono le operazioni portuali (picco di carico durante le stagioni estive)
5. **La forza motrice(energia)** è il costo più variabile di tutti (variabilità diretta e continua rispetto alla quantità, sia di carico che di km), infatti cresce in proporzione al servizio. Normalmente nel servizio cresce esponenzialmente con la velocità (al cubo nel caso delle navi). Le principali fonti di energia sono i carburanti, energia elettrica, energie rinnovabili, energia umana e animale. Anche nella fornitura motrice ci sono delle economie di scala, le grandi imprese di trasporti vanno sul mercato dell'energia con un più alto potere di acquisto a seguito della grande richiesta che fanno.

Rilevanza dei costi fissi

La maggioranza dei costi è fissa e varia poco con la quantità trasportata, perché è legata agli input che vanno decisi con un certo anticipo rispetto a quando ha luogo il trasporto (esclusi il costo dell'energia e quello del lavoro straordinario che possono variare al variare della quantità)

La prevalenza dei CF comporta:

- a. Costi variabili ridotti
- b. Costi marginali bassi
- c. Costi medi decrescenti molto a lungo (anche in infinito)

Questi a loro volta comportano economie di scala e barriere all'entrata, le quali favoriscono il monopolio naturale; quest'ultimo è dato dalla decrescenza dei costi marginali, un piccolo produttore non sarà mai competitor in quanto avrà sempre costi maggiori da sostenere.

Economie di scala

Il costo medio di produzione si calcola:

$$CMe = \frac{C(\text{tot})}{q(\text{prodotta tot})}$$

Costo per unità trasportata:

$$CU = \frac{C(\text{tot})}{Pax}$$

Il problema del produttore è dimensionare la quantità prodotta, affinché la quantità minimizzi CU (costo per unità di carico effettivamente trasportate).

$$CU = \frac{C(\text{tot})}{pax} = \frac{CMe \cdot q}{pax}$$

Se chiamo [k il coefficiente di carico](#) (rapporto pax/q fra passeggeri effettivamente trasportati, e posti totali offerti) abbiamo:

$$CU = \frac{CMe}{k} = \frac{c}{qk} = \frac{c}{pax}$$

La ripartizione fra costi fissi e variabili può essere molto diversa fra i diversi modi di trasporto, determina una diversa competitività delle diverse tipologie per le diverse quantità di prodotto. La "quantità di prodotto" si può riferire non solo alle quantità trasportate ma anche alle distanze, in particolare è importante valutare costi fissi e variabili non solo rispetto al volume trasportato ma anche rispetto alla distanza. A parità di volume trasportato, nei diversi modi di trasporto è diversa l'incidenza dei costi chilometrici e dei costi che si sostengono nei terminali (origine e destinazione, ed eventualmente trasbordi intermedi), i primi variano con la distanza, mentre i costi dei terminali sono fissi rispetto alla distanza ma non al volume.

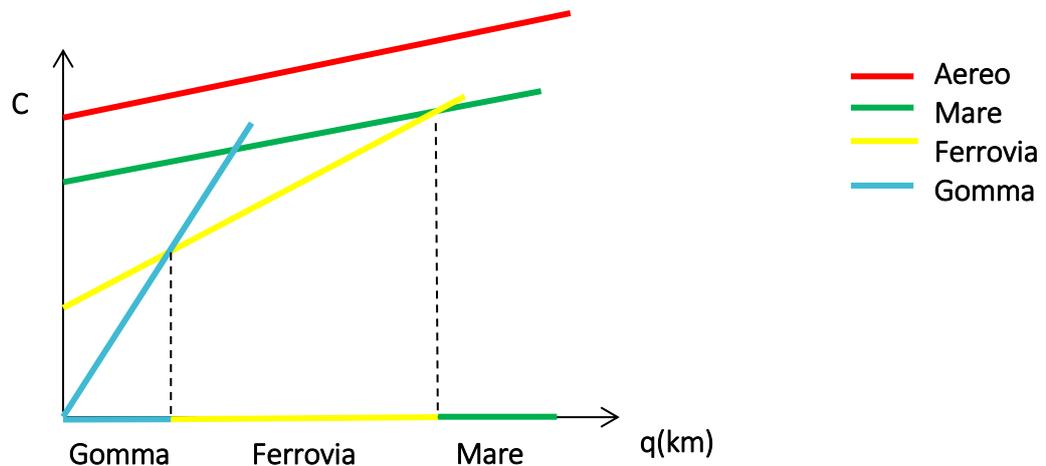
$$C = cd + TC$$

I costi si dividono in:

1. **TC** costo terminale (fissi rispetto alla distanza ma non al volume)
2. **Cd** costo per distanza (**c** è il costo chilometrico)
3. **Costo medio per unità di distanza**, è dato dal costo chilometrico del trasferimento più una quota del costo di terminale:

$$\frac{C}{d} = \frac{TC}{d} + c$$

È comprensibile che i diversi modi di trasporto abbiano incidenza diversa sui costi di terminale e trasferimento.



Il grafico rappresenta come le tipologie di trasporto cambino a seconda della distanza da percorrere. In relazione alla distanza del viaggio, esiste un costo per tipologia di trasporto minore rispetto agli altri tipi, per una certa distanza varrà il trasporto su gomma, per un'altra soglia il trasporto su ferro e poi via mare, le soglie di km sono flessibili in relazione ai costi dei terminali, e ai costi di trasferimento (pendenza)

I costi non monetari

Nei trasporti vi sono costi di produzione che non determinano transazioni monetarie ma sono comunque costi o perdite di valore per il soggetto coinvolto nel trasporto (infatti sono costi non monetari interni), per l'insieme dei soggetti che utilizzano il trasporto e per la collettività.

Il **tempo** è il costo che può essere sostenuto da:

- Consumatore: facendo diminuire la domanda a parità di prezzo
- Produttore: facendo diminuire l'offerta a parità di prezzo

Indipendentemente dal soggetto che sostiene direttamente il costo del tempo (produttore o passeggero/caricatore), questo diventa un maggiore costo o prezzo che riduce la quantità scambiata. Un aumento (una riduzione) dei tempi di percorrenza determina una perdita (un guadagno) di carico e di ricavi direttamente proporzionale all'elasticità di domanda, che si riflette sul produttore al contrario l'assenza di concorrenti fa sì che il maggiore (minore) tempo sia sopportato o pagato (o goduto) dalla domanda.

Valore del tempo del viaggio

MERCI	PASSEGGERI	VEICOLI
Valore della merce (incerto) per il tempo di viaggio (incerto) per il tasso d'interesse (molto incerto)	Reddito orario del viaggiatore (molto incerto), per il tempo di viaggio (incerto), meno la parte utilizzabile per il lavoro (molto incerto). Valore di utilità del tempo del viaggiatore (totalmente incerto) per il tempo del viaggio (incerto)	Valore del veicolo per il tempo del viaggio (incerto) per il tasso d'interesse (molto incerto)

L'eccesso di veicoli in una via o terminale può causare congestione, e quindi rallentamento di tutti i veicoli. Ciascun veicolo sopporta un costo del tempo per se stesso (per il suo carico) e ne infligge uno anche agli altri veicoli (costo esterno, ma interno alla comunità dei veicoli/viaggiatori), Di questo