

## L'accettabilità del centro di distribuzione urbana delle merci. Un'analisi sulle preferenze dei negozianti nella città di Fano

Romeo Danielis<sup>1</sup>, Edoardo Marcucci<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Scienze Economiche e Statistiche, Piazzale Europa, 1 - 31024 Trieste

<sup>2</sup> Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Istituzioni Pubbliche, Economia e Società, Via G. Chiabrera, 199 – 00145 Roma

---

### Abstract

Le inefficienze economiche, ambientali e sociali derivanti dall'accesso non regolato (in alcuni casi, "sregolato") al centro città per il trasporto delle merci ha determinato l'emergere in quasi tutte le città di politiche di gestione della distribuzione urbana delle merci a volte "leggere" ed a volte anche assai "pesanti" e decise. Il CDU rappresenta un tentativo ambizioso di cambiare la logistica urbana introducendo nel sistema una struttura di consolidamento e razionalizzazione dei traffici. Ma l'evidenza storica ha visto alcuni casi di successo, ma anche molti casi di insuccesso con conseguente spreco di risorse, spesso pubbliche. E' quindi opportuno riflettere sulle condizioni affinché il CDU funzioni e produca effetti. L'approccio delle preferenze dichiarate – adottato in questo scritto - consiste nel costruire un esperimento di scelta in cui viene ideato un contesto ipotetico, il più vicino possibile al contesto di scelta reale, e all'intervistato-decisore viene chiesto di scegliere tra alternative descritte attraverso le caratteristiche più significative delle alternative in gioco. L'applicazione di questo approccio alla città di Fano ha fatto emergere importanti elementi. E' risultato che alle condizioni prevalenti di traffico e con l'attuale regolamentazione del traffico, un eventuale CDU, di media efficienza e costo, utilizzerebbe una quota di traffico stimabile al 13%. A seconda delle specifiche caratteristiche del CDU e della regole del traffico introdotte e fatte rispettare, tale quota varia tra il 21-29% introducendo politiche di incentivazione e miglioramento del CDU e tra il 25-27% rendendo più severa la regolamentazione del traffico. In caso di misure congiunte la quota di traffico intercettata dal CDU sale ulteriormente.

*Keywords: Trasporto merci in ambito urbano, city logistics, modello a scelta discreta, preferenze dichiarate*

---

### 1. Introduzione

Nelle aree urbane un'importante quota di traffico veicolare è legato alla distribuzione urbana delle merci<sup>1</sup>. In particolare nelle aree centrali, la circolazione dei veicoli adibiti al trasporto merci (furgoni e camion) connessi alla frequente pratica del parcheggio in seconda fila per il carico\scarico della merce (spesso obbligato dalla congestione dei parcheggi e dall'occupazione abusiva delle piazzole

---

<sup>1</sup> Tale quota è stimata tra l'11 % ed il 24% (Progetto City Ports 2005 , p. 98).

di sosta) riduce la fluidità del traffico, aumenta la congestione ed aggrava l'accessibilità e le condizioni di inquinamento atmosferico dell'area.

Per fronteggiare questi problemi le città disegnano ed implementano un complesso insieme di politiche classificate da City Ports (Progetto City Ports 2005, p. 18) - in una dettagliata e ben documentata rassegna delle strategie di intervento, attuate e/o in corso, nelle città europee ed italiane - in due tipologie:

**1. Interventi di ordine politico-amministrativo (regolamentazione della circolazione), quali:**

- *provvedimenti restrittivi di accesso al centro* definiti in termini di:

- restrizioni sulle infrastrutture: regolamentazione dei percorsi assegnati al trasporto merci, dei parcheggi per veicoli merci, delle zone di carico e scarico, ecc.;
- restrizioni sugli orari: limitazione degli orari di carico/scarico e/o dei tempi di carico/scarico;
- restrizioni sui veicoli: limitazione all'accesso di alcune tipologie di veicoli individuate in funzione della dimensione, della portata e/o dei relativi fattori di emissione;
- restrizioni sull'efficienza del trasporto: limitazione all'accesso sulla base della percentuale di saturazione dei veicoli merci;

- *provvedimenti di carattere economico* che si traducono nell'introduzione di:

- tassa di accesso al centro (o in determinate strade o zone della città) o di sosta, talora differenziata in funzione della tipologia di veicoli, dell'ora, del giorno della settimana e della zona della città;
- provvedimenti incentivanti l'acquisto di veicoli a basso impatto ambientale e tesi a sostenere comportamenti virtuosi nel processo di distribuzione urbana delle merci consistenti, ad esempio, in agevolazioni fiscali o regolamentazioni speciali di traffico per gli operatori che utilizzano tecnologie eco-compatibili o che operano in cooperazione.

**2. Interventi di tipo operativo o logistico, che si propongono di conseguire un più efficiente modello di distribuzione, attraverso la creazione di centri di distribuzione urbana (CDU), in cui le merci da distribuire in città vengono trasferite su mezzi di piccole dimensioni adibiti alla distribuzione locale, ottimizzando i carichi ed i viaggi di consegna. Tale tipo di soluzione si può perseguire attraverso la cooperazione tra gli operatori del settore, in particolare tra i diversi vettori di trasporto, ma anche mediante la stipula di accordi volontari tra enti pubblici e società private.**

Trasversalmente alle strategie sopra menzionate si colloca l'adozione di tecnologie di supporto, costituite dall'applicazione di sistemi informatici e telematici e dal progressivo rinnovo del parco mezzi circolante, con l'aumento della quota di mezzi a più contenuto impatto ambientale.

In questo saggio ci concentriamo sulla strategia consistente nella creazione di un CDU per raggiungere il progetto ambizioso di migliorare la logistica urbana delle merci. Questa strategia è stata adottata o è allo studio in molte città europee ed italiane. L'elenco comprende almeno le seguenti città: Amsterdam, Leiden, Utrecht, Berlino, Brema, Colonia, Friburgo, Kassel, Norimberga, Monaco, La Rochelle, Basilea, Stoccolma, Genova, Ferrara e Vicenza<sup>2</sup>.

E' utile innanzitutto definire il problema dal punto di vista teorico. Un flusso logistico è considerato 'a passo singolo' (*single step* nella definizione di Mazzulla, 2004) quando connette in modo diretto il luogo di origine ed il luogo di destinazione, senza rotture di veicolo o di carico<sup>3</sup>; è invece definito 'a passo multiplo' (*multi step*) quando subisce una rottura di carico o veicolo in un nodo della rete. Dal punto di vista teorico, il CDU consiste nell'aggiungere un nodo alla rete logistica urbana

---

<sup>2</sup> Vedi in Progetto City Ports (2005) la tabella 2 - "Alcune esperienze e iniziative europee di razionalizzazione della distribuzione urbana delle merci con la realizzazione di CDU", p. 26 e il paragrafo 11.2 per la descrizione dei casi di Genova, Ferrara e Vicenza.

<sup>3</sup> Si ha rottura di veicolo quando la merce scende da un veicolo per salire su un altro veicolo, con o senza rottura di carico. Si ha una rottura di carico quando la merce viene estratta dall'unità di carico che la contiene (container, cassa mobile, pallet, ecc.).

esistente. In questo modo si trasformano in ‘a passo multiplo’ anche gli eventuali flussi ‘a passo singolo’ ed i flussi ‘a passo multiplo’ aggiungono un ulteriore passo. L’aggiunta di un nodo, con le relative rotture di veicolo e/o carico, comporta sicuramente dei costi (di carico e scarico, di imballaggio, amministrativi, contrattuali, informativi, ecc.<sup>4</sup>) ma comporta anche un’occasione di consolidamento, ricomposizione e ottimizzazione dei percorsi. Dal punto di vista privato è possibile sia che i costi superino i benefici che viceversa. Allargando l’analisi ai costi sociali, il risultato può ulteriormente cambiare. Per chiarire questo punto, definiamo:

- $CT_i^{pr}$  i costi del solo trasporto fino al CDU con mezzi privati (propri o di terzi),
- $CT_u^{pr}$  i costi del solo trasporto dal CDU al destinatario finale con mezzi privati,
- $CA$  i costi aggiunti delle operazioni svolte nel CDU (carico, scarico, magazzinaggio, ecc),
- $CT_u^{cd�}$  i costi del solo trasporto dal CDU al destinatario finale con mezzi del CDU,
- $CE_u^{pr}$  i costi esterni del trasporto nel tratto CDU-destinatario finale se svolto con mezzi privati,
- $CE_u^{cd�}$  i costi esterni del trasporto nel tratto CDU-destinatario finale se svolto con mezzi del CDU,
- $P^{cd�}$  il prezzo che l’azienda che gestisce il CDU carica per il servizio di gestione del CDU e trasporto del bene al destinatario finale.

Adottiamo innanzitutto il punto di vista privato, di colui che riceve i beni e che si accolla i costi del servizio di trasporto in conto proprio o in conto terzi. Il totale dei costi di un trasporto con mezzi privati senza passare tramite il CDU è pari a

$$TCT_{pr} = CT_i^{pr} + CT_u^{pr} \quad (1)$$

mentre passando tramite il CDU è pari a

$$TCT_{pr}^{cd�} = CT_i^{pr} + P^{cd�} \quad (2)$$

per cui

$$TCT_{pr} > TCT_{pr}^{cd�} \text{ se } CT_u^{pr} > P^{cd�} \quad (3)$$

Dal punto di vista di chi riceve la merce e paga il costo del trasporto, affidare le merci al CDU conviene se il costo dell’ultimo tratto è superiore al prezzo richiesto dal gestore del CDU per effettuare la consegna.

Se invece adottiamo il punto di vista, sempre privato, del trasportatore si deve ulteriormente tener presente che l’ultimo tratto può comportare per il trasportatore non solo costi, ma anche benefici quali, ad esempio, il contatto diretto con il destinatario finale e la tentata vendita per cui il costo netto sarebbe  $NP^{cd�} = P^{cd�} - B_u$ .

Se l’operatore del CDU pratica un prezzo pari ai costi, senza subire perdite o generare profitti, il prezzo per l’ultimo tratto è pari a  $P^{cd�} = CA + CT_u^{cd�}$  riflettendo il fatto che la competitività del CDU dipende dalla sua efficienza interna (contenimento dei costi) e trasportistica (consolidamento e razionalizzazione dei percorsi). La (3) diventa

---

<sup>4</sup> Nel caso più comune l’azienda che porta il bene al CDU non è la stessa che porta il bene dal CDU alla destinazione finale. Ciò comporta un’ulteriore contratto di trasporto (con annesse responsabilità per ritardi, mancate consegne, ecc.) e un passaggio di informazioni tra le due aziende.

$$TCT_{pr} > TCT_{pr}^{cdu} \text{ se } CT_u^{pr} > CA + CT_u^{cdu} \quad (4)$$

per cui dal punto di vista privato passare tramite il CDU ha senso solo se il costo dell'ultimo tratto con mezzi privati è superiore alla somma dei costi aggiunti nel nodo CDU e dei costi di consegna con i mezzi del CDU.

Il CDU potrebbe però anche essere oggetto di sovvenzioni pubbliche per cui il lato sinistro della disequazione potrebbe ridursi di una quantità pari alla sovvenzione.

Passando ora da un'ottica privata ad una sociale, ai costi privati vanno aggiunti i costi esterni per cui le formule (2) e (3) diventano

$$TSCT_{pr} = CT_i^{pr} + CT_u^{pr} + CE^{pr} \quad (5)$$

$$TSCT_{pr}^{cdu} = CT_i^{pr} + P^{cdu} + CE^{cdu} \quad (6)$$

da cui si deduce che

$$TCT_{pr} > TCT_{pr}^{cdu} \text{ se } CT_u^{pr} > CA + CT_u^{cdu} + (CE_u^{cdu} - CE_u^{pr}) \quad (7)$$

Dal punto di vista sociale ha senso l'uso del CDU quando il costo del tratto urbano con i mezzi privati è maggiore della somma del costo aggiuntivo, del costo del tratto urbana con i mezzi del CDU e della differenza tra i costi esterni provocati dai mezzi del CDU e quelli provocati dai mezzi privati. Sulla base di questo risultato è dunque giustificabile una sovvenzione pubblica al CDU pari alla differenza tra i costi esterni.

Sulla base della discussione teorica presentata appaiono chiare e giustificate le finalità solitamente dichiarate per la creazione del CDU (Stefan, 2006):

- razionalizzazione dei flussi attraverso una gestione info-telematica dei percorsi e migliorando il tasso di riempimento dei mezzi;
- riduzione del numero di mezzi pesanti per la consegna merci;
- utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale (metano o elettrici).

E' opinione diffusa che le esperienze delle città, europee o italiane, che hanno condotto le più significative sperimentazioni hanno avuto "esiti in alcuni casi positivi e in altri fallimentari". In particolare sono la sostenibilità economica e la capacità di attrarre merci gli aspetti che destano più preoccupazione e che hanno portato a giudicare "il rischio di insuccesso delle politiche integrate di logistica urbana è molto alto" che può ridursi notevolmente se l'amministrazione che le intraprende è adeguatamente preparata a compiere fin dall'inizio i passi giusti tra cui il primo passo è di "attivare una ricognizione approfondita della specifica realtà in cui si intende operare: tipologie di merci, struttura urbana, flusso dei veicoli, distribuzione delle attività sul territorio, caratteristiche degli operatori del trasporto e così via." (Progetto City Ports 2005b, p.29)

Sono state anche formulate specifiche raccomandazioni quali (Progetto City Ports 2005b):

- promuovere forme di cooperazione e collaborazione tra gli operatori del trasporto locale che possono essere potenziali utilizzatori del (o dei) CDU, in modo da superare gli esistenti meccanismi di competizione;
- promuovere forme di integrazione della domanda urbana di trasporto (ad esempio di commercianti appartenenti alla stessa filiera o a filiere che possono essere consegnate assieme), in modo da concordare le giornate e le fasce orarie delle consegne, cosa che contribuisce alla razionalizzazione del processo distributivo;
- prevedere misure regolamentari e incentivanti, volte a facilitare e rendere meno onerosa l'operatività dei CDU;

- concordare e condividere con gli utenti interessati le forme regolamentari del traffico più idonee a sostegno di una riorganizzazione della distribuzione urbana;
- l'area di operatività del (o dei) CDU non deve essere limitata al solo centro storico, ma va dimensionata in modo da servire un'area tale che i volumi trasportati generino le economie di scala necessarie per l'auto-sostenibilità;
- operare degli interventi infrastrutturali che migliorino l'accessibilità dei CDU verso l'esterno (collegamento con grandi reti e ferrovie) e l'interno dell'area urbana (creando itinerari preferenziali e sopperendo alle esigenze e carenze di aree di carico/scarico);
- prevedere nel CDU, oltre agli spazi per il deconsolidamento e il consolidamento della merce, anche spazi di stoccaggio per i commercianti che decidono di disporre ad un minor costo rispetto a quello dei magazzini siti in aree più centrali;
- valutare attentamente il costo totale logistico che avrà una componente di costo distributivo che da un lato aumenta per la rottura di carico e dall'altro, se si attua una efficiente riorganizzazione, diminuisce per gli incrementi di produttività.
- dotare il CDU di una flotta di mezzi ecocompatibili per la distribuzione urbana per garantire, oltre alla razionalizzazione, anche la qualità ambientale;
- la gestione dei flussi dell'"ultimo miglio" dovrebbe essere in carico ad un solo operatore (o ad una cooperativa o ad un consorzio) in modo centralizzato e neutrale;
- dotare il CDU di sistemi telematici, supportati da reti satellitari per la localizzazione dei veicoli, in grado di gestire gli ordini in modo centralizzato, ottimizzare i percorsi, le consegne, le flotte ed i carichi, e in modo da migliorare contemporaneamente l'efficienza e l'efficacia del sistema distributivo e recuperare il costo della rottura di carico.
- ottimizzare la produttività della flotta gestendo anche le movimentazioni legate alla *reverse logistics*, ossia il recupero degli imballaggi.

I risultati benefici del CDU in termini di traffico e di impatti ambientali sembrano significativi. Vaghi e Pastanella (2006) stimano nel caso del CDU City Porto (Padova) una riduzione netta dei chilometri percorsi nel centro storico calcolati sottraendo alle percorrenze evitate dagli operatori le percorrenze del CDU. In questo modo gli operatori possono ricollocare i veicoli nelle consegne al di fuori del centro storico. La riduzione nei chilometri percorsi congiuntamente all'uso di veicoli meno inquinanti determina rilevanti minori emissioni nell'aria dei principali inquinanti. Il tutto si traduce in benefici complessi annui pari a 174.600 Euro.

E' assai probabile che la convenienza privata e pubblica ad usare il CDU, espresse nelle equazioni (4) e (7), varino a seconda della tipologia di merci trasportate, della tipologia di attori (fornitori, trasportatori, ricevitori) che partecipano alla filiera logistica e della tipologia di città.

Nel decidere se promuovere o meno l'istituzione di un CDU - definendone le dimensioni, la localizzazione, la specializzazione, la dotazione di mezzi e tecnologie, ecc. - è importante avere una percezione il più precisa possibile della capacità di attrarre traffici del CDU. Purtroppo non ci si può basare solamente sulla evidenza empirica esistente in quanto essa è ancora insufficiente.

Tra gli studi finora condotti in Italia, citiamo Da Rios e Gattuso (2003) i quali, indagando l'area metropolitana milanese, trovano che il CDU di quartiere è giudicato: (a) inidoneo dalla grande distribuzione in quanto comporterebbe costi distributivi aggiuntivi ed un'elevata frammentazione delle consegne, (b) interessante dai piccoli dettaglianti, in particolare da quelli che si riforniscono direttamente, i quali però si dichiarano non disposti a sostenere i costi di gestione del magazzino; (c) positivo dagli operatori impegnati o potenzialmente interessati al commercio elettronico. Complessivamente, le stime parametriche effettuate sulla base di interviste di preferenza dichiarata portano ad una stima parametrica sulla presenza di una piattaforma di quartiere negativa (pari a -0,70), indicando dunque una disutilità associata alla presenza del CDU (Da Rios e Gattuso, 2003, p. 206). Tale disutilità risulta superiore rispetto all'incremento del costo di trasporto attuale dell'1% (paria a -0,11) ed inferiore rispetto all'adozione di un orario di consegna dalle 19.00 alle 21.00 (pari a -1,17).

Una interessante evidenza empirica riguarda Ferrara, sede in un'iniziativa denominata Ecoporto, in cui un operatore di trasporto ha avviato un percorso finalizzato a congiungere profitto aziendale e capacità di carico del territorio, efficace movimentazione delle merci e sviluppo sociale, realizzando una piattaforma con mezzi di trasporto ecologici senza beneficiare di contributi pubblici. Tale piattaforma gestisce prevalentemente la filiera dei freschi (Progetto City Ports 2005).

Ancora, le indagini City Ports per la città di Bologna, analizzando l'origine e la destinazione dei flussi, l'efficienza logistica delle esistenti filiere e le loro caratteristiche strutturali, giungono alla conclusione che il CDU può attrarre merce dalle "filiera del Collettame, della Messaggeria, dei prodotti Tradizionali Secchi, delle Consegne a domicilio e della parte dell'Ho.Re.Ca. che non coinvolge prodotti freschi; sempre prudenzialmente può essere considerata attraibile la sola merce confezionata in modo tale che essa possa essere immediatamente etichettabile (con esclusione, quindi, della merce sfusa). quasi praticamente assenti in ZTL)" (Progetto City Ports 2005b, p. 106).

Data la scarsità delle informazioni finora disponibili, a nostro parere, un contributo importante per definire le linee progettuali di un CDU, e, più in generale, per predisporre politica del traffico urbana più consapevoli può venire dall'analisi delle preferenze dichiarate (nota nella letteratura internazionale come *Stated Preferences*, SP). Infatti, una delle caratteristiche più interessanti degli studi SP è proprio quella di potersi applicare, con buoni risultati, su tecnologie di trasporto non ancora esistenti. Tale analisi è stata applicata ad una ampia varietà di problemi (Marcucci, 2005), formulando e perfezionando i modelli statistici di analisi e di simulazione. In questo saggio, forniremo un esempio della capacità analitica e simulativa della metodologia SP applicandola nella valutazione della domanda potenziale per un CDU per la città di Fano, un cittadina di 62000 abitanti (nel 2005) della provincia di Pesaro e Urbino nelle Marche.

L'aspetto centrale che determina il successo o meno di uno studio SP – ed anche la difficoltà principale per l'analista - è la formulazione degli scenari alternativi di scelta: essi devono essere in primo luogo realistici ed in secondo luogo interessanti per le finalità dello studio. Nel formulare i nostri scenari, come descriveremo dettagliatamente nella prossima sezione, una scelta importante (ed in qualche modo originale) da noi effettuata è stata quella di valutare il CDU non in sé, ma relativamente al contesto in cui si inserisce, rendendo esplicite le condizioni e le politiche del traffico urbano<sup>5</sup>. Questo perché riteniamo che l'uso del CDU dipenda non solo dalle sue caratteristiche (in termini di costi e di qualità del servizio) ma anche dalle alternative, in conto proprio od in conto terzi, disponibili.

In questo scritto la disponibilità ad usare il CDU viene pertanto analizzata in relazione alle sue caratteristiche (attributi) ed alle caratteristiche del trasporto merci senza CDU. Quest'ultime sono

---

<sup>5</sup> A Padova, ad esempio, congiuntamente all'istituzione del CDU nel 2004 (probabilmente uno dei casi di maggiore successo in Italia), un accordo di programma con il Comune ha riservato aree per carico/scarico nel Centro Storico al progetto di CDU (Cityporto), ha garantito l'utilizzo di corsie riservate e l'accesso ai varchi elettronici della ZTL per tutte le 24 ore della giornata. Vengono usati veicoli a basso impatto ambientale (metano o elettrici) con una media di consegne giorno per mezzo che varia da i 35 ed i 50, una media di colli per viaggio pari a 42 ed una media di colli per consegna intorno a 5 (Stefan, 2006).

A Genova – una delle prime città a sperimentare il CDU - una serie di sperimentazioni (M.E.R.Ci e Caravel) si è incentrata (Merella, 2006): (a) sulla regolamentazione degli accessi al Centro Storico attraverso l'adozione di un'unica di finestra oraria mattinata di consegna delle merci, limitazioni progressive in funzioni della motorizzazione dei veicoli (inizialmente non EURO1 e dal 2007 solo EURO3 ed EURO4); (b) sul incentivazione ad un conto proprio meno ambientalmente invasivo tramite il Van sharing; (c) i "crediti di mobilità" - un tipologia di permessi di accesso scambiabili mirata a garantire una maggiore flessibilità rispetto alla regolamentazione – il cui valore dipende dalla tipologia di veicolo, dall'orario di accesso, dalla tipologia di merce trasportata e dalla titolarità del trasporto (in conto proprio/conto terzi), acquistabili presso l'amministrazione o presso altri utenti; (d) l'organizzazione di MINI HUB, piccole strutture di interscambio e magazzino ai bordi del centro storico e di un HUB/POP adiacente all'area urbana per la raccolta e distribuzione ottimizzata su larga scala e distribuzione delle merci derivante dal commercio elettronico; (e) incentivi economici ai trasportatori per la sostituzione dei veicoli inquinanti con veicoli a minor impatto ambientale; ed infine (f) provvedimenti di gestione della sosta, gratuita nelle AREE BLU dalle 7 alle 10 ed a pagamento maggiorato rispetto agli autoveicoli al di fuori di quelle aree.

Già alcuni studi su città italiane hanno tentato di valutare l'accettabilità del centro di distribuzione urbana delle merci cercando di capire le ragioni per cui finora il CDU ha trovato scarso interesse tra gli operatori economici.

determinate sia dall'efficienza organizzativa di chi lo effettua (in conto proprio od in conto terzi) che dalla regolamentazione del traffico in vigore (limiti all'accessibilità, al parcheggio ed eventuali costi di ingresso). La formulazione di un modello a scelta discreta e la stima statistica dei suoi parametri permette di rispondere in modo quantitativo a due domande di fondamentale importanza:

- Quali sono le potenzialità di intercettazione di traffici di un CDU?
- Quali segmenti della domanda o dell'offerta di traffico urbano delle merci sarebbero più propensi ad utilizzarlo?

La struttura del saggio è la seguente. Nella sezione 2 vengono illustrati l'intervista e gli esercizi di scelta ipotetica sottoposti alle imprese commerciali e di trasporto. Nella sezione 3 è presentato il modello econometrico stimato con i dati raccolti. Le dimensioni e le caratteristiche del campione intervistato sono espone nella sezione 4. La sezione 5 è dedicata a presentare ed interpretare i risultati econometrici sui dati aggregati, mentre la sezione 6 contiene l'analisi e la discussione sulle determinanti delle preferenze delle imprese commerciali distinguendo tra determinanti socioeconomiche e determinanti di filiera. La sezione 7 contiene le simulazioni dell'impatto delle politiche per filiera. La sezione 8 è invece dedicata all'analisi delle preferenze degli operatori del trasporto. Infine, la sezione 9 discute i risultati ottenuti, trae alcune prime conclusioni ed propone futuri approfondimenti.

## 2. L'intervista e gli esercizi di scelta ipotetica

L'indagine è consistita in un'intervista faccia a faccia ad operatori commerciali ed operatori dei trasporti della città di Fano mirante a raccogliere: a) dati di carattere generale sull'attività svolta e sui volumi di traffico generati e gestiti e b) informazioni sulle preferenze tra scenari ipotetici alternativi.

Come già anticipato nella sezione precedente, la formulazione degli scenari è guidata sia da esigenze di conferire realismo alle alternative proposte sia dagli interessi conoscitivi degli analisti. Nel nostro caso abbiamo previsto due scenari alternativi: il primo di utilizzo del CDU ed il secondo di utilizzo di mezzi di trasporto privati, in conto proprio o in conto terzi. Gli attributi ed i relativi livelli utilizzati per descrivere la consegna tramite mezzi propri sono riportati nella tabella 1 e 2, mentre un esempio di scenario di scelta sottoposto agli intervistati è quello illustrato nella tabella 3. Ad ogni intervistato sono stati sottoposti 16 scenari: ciò ha consentito sia raccogliere un buon numero di informazioni sulle preferenze di ciascun intervistato sia di avere un numero complessivo di dati sufficiente per una stima robusta dei modelli di scelta.

Tabella 1 – Attributi e livelli per la descrizione del servizio di consegna tramite CDU

<i>Attributi</i>	<i>Livelli</i>
Costo del servizio di consegna per pacchetto	0,5 euro, 1 euro, 2 euro, 3 euro
Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	In giornata, il giorno dopo, dopo due giorni
<i>Tracking and tracing</i>	Si, no
Disponibilità di magazzino	Si, no

Tabella 2 - Attributi e livelli per la descrizione del servizio di consegna tramite mezzi propri

<i>Attributi</i>	<i>Livelli</i>
Velocità media nel tragitto urbano	5 km/h, 10 km/h, 20 km/h
Numero di ore in cui è possibile effettuare la consegna	24, 8, 6, 4
Distanza degli stalli per la consegna	2 m, 20 m, 100 m circa
Costo del permesso per veicolo all'anno	0 euro, 50 euro, 100 euro, 150 euro,
Regole di accesso al centro	Veicoli 3,5 t, Euro 2, tutti

Tabella 3 – Esempio di un esercizio di scelta

Date le seguenti condizioni, preferite effettuare voi stessi il trasporto delle merci nell'area urbana o usare i servizi di un eventuale centro di distribuzione urbana a cui demandare il compito di effettuare la consegna?	
TRASPORTO IN AREA URBANA TRAMITE MEZZI PROPRI	TRASPORTO IN AREA URBANA TRAMITE CDU
N.D.	Costo servizio CDU: 0,5 euro a consegna
N.D.	Tempo di consegna a destinazione: in giornata
N.D.	Senza servizio informativo track&trace
N.D.	Con disponibilità di servizio di magazzino
Costo annuale del permesso per accedere al centro: 100 euro	N.D.
Velocità media nel tragitto urbano: 20 km/h	N.D.
N° ore al giorno in cui è possibile effettuare la consegna: 8	N.D.
Distanza del parcheggio disponibile: 100 metri circa	N.D.
Accesso ai soli veicoli con meno di 3,5 t	N.D.
<b>A</b>	<b>B</b>

Al fine di contenere la difficoltà della scelta il numero di attributi per ciascuna alternativa è stato limitato il numero di attributi a 4 per il CDU ed a 5 per i mezzi privati. Gli attributi del CDU sono relativi ai costi, ai tempi ed ai servizi accessori. Essi permettono di caratterizzare il tipo di impegno finanziario e tecnologico che l'ente pubblico o privato mette in campo per rendere attraente il CDU. L'uso dei mezzi privati è caratterizzato dal livello prevalente di congestione in cui si svolge (velocità media) ed ad una serie di regole decise dagli amministratori cittadini sui costi ed orari per l'accesso alla ZTL e sulle regole inerenti il parcheggio e la tipologia di veicoli ammessi. Quattro dei cinque attributi (a parte la congestione) rappresentano strumenti diretti nelle mani dei decisori pubblici per regolare il tipo di traffico della ZTL.

Per ogni attributo devono essere previsti livelli realistici e con un sufficiente livello di variazione da rendere significativa la stima statistica. Nel caso del CDU, dato il numero limitato di esperienze concrete, esistono poche informazioni sui costi, tempi e servizi accessori dei CDU per cui i livelli da noi stabiliti rappresentano più valori teorici che valori desunti dall'esperienza.

La caratterizzazione del costo del servizio in costo per consegna di un pacchetto rappresenta inoltre una semplificazione (indispensabile per la struttura degli esercizi SP) dato che la struttura di un CDU può essere assai complessa (vedi tabella 3)



Tabella 4 – Le tariffe di CityPorto (Padova) tratto da Progetto City Ports (2005)

(TABELLA 3) LE TARIFFE DI CITYPORTO. (FONTE: PROGETTO CITYPORTO - INTERPORTO DI PADOVA SPA 2004)

LE TARIFFE DI CITYPORTO				
Consegne il sabato	€ 20,00/ora/persona			
Consegne ad ora fissa	Maggiorazione della tariffa del 50%			
Consegna speciale (eccedente le misure previste)	Da 3 fino a 5 metri – maggiorazione della tariffa del 100% (oltre da concordare di volta in volta)			
Consegna su preawiso	€ 1,00 per spese telefoniche			
Consegna ai piani	Nessun addebito fino a 30 kg; € 0,50/collo da 30 kg a 100 kg; Sono escluse le consegne oggettivamente difficili che andranno concordate con la sede destinataria, analogamente a tutte le consegne con peso superiore ai 100 kg.			
Consegna merce fuori sagoma	Costo di un automezzo idoneo per numero di ore			
Contrassegni	1% sul valore dell'incasso, minimo € 5,00			
TARIFFE DI RITIRO/CONSEGNA				
Anno 2004 - area urbana	Fisso a consegna	0-25kg	25,1-100kg	100,1-oltre kg
	€ 1	€ 0,015/kg	€ 0,040/kg	€ 0,045/kg
Arrotondamento		5 kg superiore	10 kg superiore	20 kg superiore

Relativamente alle condizioni e politiche del traffico nelle ZTL sono disponibili invece un numero maggiore di informazioni ben raccolte e documentate in Progetto City Ports (2005) per cui è stato relativamente più agevole selezionare livelli realistici e con un intervallo di ampiezza sufficiente.

### 3. Il modello

La scelta tra CDU e mezzi privati (MP) viene modellizzata ipotizzando che un operatore economico massimizzi la propria funzione di utilità che può essere rappresentata come segue

$$U = \lambda U_{CDU} + (1 - \lambda) U_{MP} \text{ con } \lambda = 0,1 \quad (8)$$

in cui l'utilità derivante dall'utilizzo del CDU è rappresentata dalla equazione

$$U_{CDU} = \beta_{\text{costante}} \text{costante} + \beta_{\text{costo}} \text{costo} + \beta_{\text{tempo}} \text{tempo} + \beta_{\text{track\&trace}} \text{track\&trace} + \beta_{\text{magazzino}} \text{magaz.} + \varepsilon \quad (9)$$

e quella derivante dall'utilizzo del MP è espressa dalla equazione

$$U_{MP} = \beta_{\text{permesso}} \text{permes.} + \beta_{\text{velocità}} \text{veloc.} + \beta_{\text{ore}} \text{ore} + \beta_{\text{distanza}} \text{dist.parch.} + \beta_{\text{r-35ton}} \text{r35ton} + \beta_{\text{r-euro2}} \text{r-euro2} + \varepsilon \quad (10)$$

L'agente sceglierà  $\lambda = 0$  (di usare mezzi privati) se  $U_{CDU} < U_{MP}$  e  $\lambda = 1$  (di usare il CDU) se, al contrario,  $U_{CDU} > U_{MP}$ .

Il fondamento teorico che serve a descrivere tale contesto poggia sulla teoria microeconomica della scelta sintetizzata nell'equazione (8): ciascun individuo possiede una relazione di preferenza tra due qualunque opzioni e la regola con cui sceglie è la massimizzazione dell'utilità.

$$i \succeq j \Leftrightarrow U_i \geq U_j \quad (11)$$

Lancaster (1966) ha esteso tale teoria affermando che l'utilità non deriva dal prodotto in sé ma dipende dagli attributi che caratterizzano le opzioni alternative di scelta. In altre parole, si suppone che il decisore sia informato, valuti in modo compensativo le alternative a sua disposizione e scelga l'opzione che rende massima la sua utilità. Quanto espresso può essere ricompreso all'interno della Teoria dell'Utilità Stocastica (TUS) proposta in origine da Thurstone (1927), che interpreta l'utilità come una variabile casuale, mentre si considera deterministica la regola decisionale. La giustificazione di tale assunto risiede nell'ipotesi di perfetta capacità di discriminazione da parte dell'agente che decide, mentre l'analista dispone solo di informazioni incomplete. In maggiore dettaglio, Manski (1977) identifica quattro fonti di variabilità dell'utilità: attributi importanti nel determinare la scelta ma tralasciati dall'analista, preferenze non osservate che differiscono tra gli agenti, errori di misurazione ed errori non osservabili. L'utilità dell'alternativa  $i$  percepita dall'individuo  $q$ ,  $U_{iq}$ , può essere rappresentata come segue:

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad (12)$$

dove l'utilità di una determinata alternativa per un dato agente è data dalla somma di una componente deterministica  $V_{iq}$  o, altrimenti detta, sistematica, e di una componente casuale  $\varepsilon_{iq}$ . La componente sistematica è una funzione, lineare nei parametri, degli attributi fondamentali del bene o servizio

$$V_i = \bar{\beta} \bar{X}_i \quad (13)$$

dove  $\bar{\beta}$  è il vettore dei coefficienti associati al vettore  $\bar{X}$  delle variabili esplicative. McFadden (1974) ha esteso la TUS al caso di scelte multiple ricorrendo ad un approccio probabilistico in cui la probabilità che l'individuo  $q$  scelga l'alternativa  $i$  in un insieme di scelta finito e discreto  $C$  è data da

$$\begin{aligned} P_q(i|C) &= P\left[(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq}) < (V_{iq} - V_{jq})\right], \forall j \neq i \\ &= \int_{\varepsilon} I(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq} < V_{iq} - V_{jq}; \forall j \neq i) f(\varepsilon_q) d\varepsilon_q \end{aligned} \quad (14)$$

dove  $f(\varepsilon_q)$  è la funzione di densità congiunta del vettore casuale  $\varepsilon_q = (\varepsilon_{1q}, \dots, \varepsilon_{jq})$  mentre  $I(\square)$  è la funzione indicatrice che assume valore 1 quando l'espressione in parentesi è vera e 0 altrimenti. La probabilità che ciascun termine di errore  $(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq})$  risulti inferiore alla quantità osservata  $(V_{iq} - V_{jq})$  è una distribuzione cumulata che può essere riscritta come un integrale multidimensionale della funzione di densità della porzione non osservata di utilità.

Le assunzioni sulla distribuzione statistica dell'errore casuale  $\varepsilon$  determinano le diverse tipologie di modelli a scelta discreta che si possono impiegare. Il più famoso ed utilizzato è sicuramente il Logit Multinomiale (MNL) che deriva dall'assumere che tutti i termini di errore siano indipendentemente ed identicamente distribuiti (*iid*) *extreme value type I* con un parametro di localizzazione  $\eta$  ed un parametro di scala, strettamente positivo,  $\lambda$  (*Gumbel*( $\eta, \lambda$ )).

La formulazione generale del MNL può essere espressa come segue:

$$P_q(i|C) = \frac{e^{\lambda \bar{\beta} \bar{X}_{iq}}}{\sum_{j=1}^J e^{\lambda \bar{\beta} \bar{X}_{jq}}} \quad (15)$$

Scopo dell'analista è stimare i parametri  $\bar{\beta}$  tramite i quali si potranno derivare le informazioni necessarie per valutare l'impatto delle variabili esplicative sulla scelta degli agenti.

L'approccio seguito nel presente lavoro misura la disponibilità a pagare degli operatori per l'utilizzo del CDU in funzione dell'utilità ricevuta dall'operatore nel farne uso. Tale utilità dipende dalle caratteristiche del servizio stesso oltre che, dalle politiche del traffico che vanno ad incidere

sulla convenienza relativa del fare uso del MP. Maggiore è la rispondenza del servizio alle necessità dell'operatore più alta sarà l'utilità corrispondente che egli ne deriva. Altro assunto fondamentale è la rappresentabilità della struttura delle preferenze degli operatori tramite una funzione di utilità. L'ipotesi è che maggiore è l'utilità associata ad un servizio e più elevata è la probabilità che un individuo gli assegni la propria preferenza.

#### 4. Il campione

Il numero di interviste risultate utilizzabili è stato pari a 86. Le interviste sono state raggruppate per filiera merceologica<sup>6</sup> di appartenenza, come indicate nella tabella 5. L'individuazione delle filiere ha preso spunto dai risultati di analisi precedenti sulla logistica urbana (Da Rios e Gattuso, 2004; D'Elia et al., 2004) tenendo conto sia del bene commercializzato che della dimensione dell'impresa in termini di superficie. Data la dimensione del campione e le finalità di segmentazione statistica di cui alla sezione 7, abbiamo ritenuto di adottare una classificazione piuttosto aggregata.

Tabella 5 – composizione del campione per filiere merceologiche

Filiera merceologiche	Numero
Beni alimentari freschi e non, prevalentemente su piccole superfici	15
Bar, ristoranti e pizzerie	9
Capi d'abbigliamento, prevalentemente su piccole superfici	18
Beni non di abbigliamento, prevalentemente su piccole superfici	40
Merceologie specializzate su medie superfici	4
Totale complessivo	86

E' risultato che quasi la metà del campione intervistato appartiene alla filiera del piccole superfici commerciali dedicate beni non abbigliamento (librerie, ottica, calzature, fiorerie, ...). 18 negozi vendono beni di abbigliamento, 15 negozi vendono beni alimentari (freschi o confezionati), 9 sono bar, ristoranti o pizzerie e 4 imprese hanno dimensioni medie. Sono state ulteriormente intervistate 6 imprese di trasporto interessate al trasporto in ambito urbano di cui discuteremo nella sezione 8.

Tabella 6 - Numero di dipendenti

	<i>Alimentari</i>	<i>Bar e ristoranti</i>	<i>Abbigliamento</i>	<i>Non abbigliamento</i>	<i>Medie superfici</i>	<i>Totale riga</i>
da 1 a 3	5	5	15	30	3	58
da 4 a 6	3	1	2	4	1	11
da 7 a 10	5	3	1	3		12
da 11 a 15	1			2		3
da 16 a 20	1					1
da 21 a 50				1		1
Totale colonna	15	9	18	40	4	86

Le dimensioni delle imprese commerciali intervistate è decisamente piccola, anche se non manca qualche esempio di media dimensione sia in termini di numero di dipendenti, che di superficie disponibile che di fatturato. In termini dipendenti prevalgono nettamente le imprese di piccolissime dimensioni. Solo due aziende hanno più di 16 dipendenti (una nella filiera alimentare ed una nel non-abbigliamento).

<sup>6</sup> Sul concetto di filiera e sulla metodologia di analisi delle filiere si confronti (Progetto City Ports 2005, p. 78).

Tabella 7 - Metri quadri di superficie disponibile

	<i>Alimentari</i>	<i>Bar e ristoranti</i>	<i>Abbigliamento</i>	<i>Non abbigliamento</i>	<i>Medie superfici</i>	<i>Totale riga</i>
da 0 a 50	5	5	4	7		21
da 51 a 100	2	2	9	22	3	38
da 101 a 150	3	1	3	5		12
da 151 a 200	1		2	1		4
da 201 a 500	3	1		2		6
501 e oltre	1			3	1	5
Totale colonna	15	9	18	40	4	86

Pur se buona parte delle imprese ha meno di 100 mq di superficie, in 5 casi la superficie supera i 500 metri quadri, ciò avviene in un caso negli alimentari, in 3 casi nel non abbigliamento ed nell'ultimo caso in una merceologia specializzata (agraria). Lo stesso quadro di piccole dimensioni emerge in termini di fatturato, anche ci sono casi di fatturati di un certo rilievo assoluto date le dimensioni della città di Fano.

Tabella 8 - Fatturato

	<i>Alimentari</i>	<i>Bar e ristoranti</i>	<i>Abbigliamento</i>	<i>Non abbigliamento</i>	<i>Medie superfici</i>	<i>Totale riga</i>
da 0 a 50000	2			1		3
da 50001 a 100000	2	3	4			9
da 100000 a 150000	3	4	1	2		10
da 150001 a 200000	6	1	1	7		15
da 200001 a 300000			7	12		19
da 300001 a 500000			5	16	3	24
da 500001 a 750000	2	1			1	4
da 750001 a 1000000				2		2
Totale colonna	15	9	18	40	4	86

Un aspetto assai rilevante per la logistica urbana è la presenza di magazzini propri. Questi sono presenti in 67 casi su 86. Si noti l'assenza di magazzino in tutte le filiere merceologiche.

Tabella 9 - Magazzino

	<i>Alimentari</i>	<i>Bar e ristoranti</i>	<i>Abbigliamento</i>	<i>Non abbigliamento</i>	<i>Medie superfici</i>	<i>Totale riga</i>
Con magazzino	11	8	14	33	1	67
Senza magazzino	4	1	4	7	3	19
Totale colonna	15	9	18	40	4	86

## 5. Risultati econometrici sui dati aggregati

Utilizzando le informazioni sulle scelte tra scenari ipotetici alternativi è possibile stimare il modello di scelta degli intervistati che fornisce informazioni sulla struttura delle preferenze degli intervistati. Il risultato, ottenuto utilizzando le interviste relative a tutti gli operatori commerciali ad eccezione dei trasportatori, è contenuto nella tabella 10.

Tabella 10 – Modello MNL stimato utilizzando i dati di tutte le imprese intervistate ad esclusione dell'impresa appartenente al settore dei trasporti

<i>Variabili</i>	<i>Coeff.</i>	<i>Stat-t</i>
Costante relativa al CDU	-0,71172	-2,81
Costo del servizio del CDU di consegna per pacchetto	-0,3209	-4,88
Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	-0,53388	-6,87
<i>Tracking and tracing</i>	-0,04976	-0,40
Disponibilità di magazzino	-0,02204	-0,18
Costo del permesso per veicolo all'anno	-0,00865	-7,63
Velocità media nel tragitto urbano	-0,00226	-0,23
Numero di ore in cui è possibile effettuare la consegna	0,008801	1,29
Distanza del parcheggio per la sosta del veicolo proprio	-0,00783	-5,47
Accesso consentito ai soli veicoli inferiori a 3,5 tonnellate	0,035665	0,24
Accesso consentito ai soli veicoli Euro2	-0,1134	-0,75

Numero di osservazioni=1376;

Log likelihood function= -780,0469;

No coefficients Log likelihood function, rho quadro aggiustato=0,17555;

Constants only Log likelihood function rho quadro aggiustato=0,08159.

Il metodo delle preferenze dichiarate ha consentito di raccogliere 1376 osservazioni sulle scelte ipotetiche degli intervistati consentendo la stima del modello MLN presentato nella sezione 3. I risultati sono incoraggianti e la capacità esplicativa del modello è buona.

Risultano significativi al 5% la costante relativa al CDU, il costo del servizio, il tempo di consegna, il costo del permesso e la distanza dell'area di parcheggio dagli stalli. Queste sono quindi da considerarsi le variabili che hanno guidato in modo significativo la scelta tra l'alternativa tra usare il CDU o il mezzo privato. Le altre variabili hanno avuto un ruolo molto inferiore, incerto o nullo.

Tra le variabili significative risulta preminente (sulla base della statistica-t) il costo del permesso per entrare nella ZTL. Segue, a breve distanza, il tempo di consegna. Leggermente più distanziati la distanza del parcheggio ed il costo del servizio del CDU. Sono dunque i valori assunti da queste variabili a determinare la scelta. Due variabili sono relative al CDU (costo e tempi di consegna) e due al trasporto privato (costo e distanza dei parcheggi): una componente finanziaria ed una componente relativa all'efficienza in termini di tempo. Il segno dei coefficienti delle variabili significative è quello atteso.

Il servizio di *tracking-and-tracing* e di magazzinaggio non hanno invece influenzato la scelta degli intervistati. Ciò non vuole dire che non sarebbero apprezzati dall'utenza o che non siano ritenuti importanti. Ma in una scala di importanza relativa e in un contesto di scelta giocano un ruolo quasi nullo relativamente alle variabili prima citate<sup>7</sup>.

Allo stesso modo, relativamente al trasporto tramite mezzi privati, non risultano condizionanti la scelta le regole sui veicoli da usare e la velocità con cui avviene il trasporto nella tratta urbana. Le considerazioni di investimento sui veicoli ed i vantaggi della minore congestione hanno giocato dunque un ruolo relativamente molto meno importante per i nostri intervistati. La variabile numero di ore in cui è possibile effettuare la consegna, invece, pur non risultante statisticamente significativa al 5%, gioca un certo ruolo nel determinare la scelta, anche se decisamente non ai livelli delle variabili descritte precedentemente.

L'ultima considerazione è per la costante relativa al CDU che è significativa ed ha segno negativo. Tale variabile è da interpretarsi come l'effetto sulla utilità degli intervistati della presenza del CDU in assenza delle variabili specificate nel modello. In altri termini essa misura la preferenza in sé per

<sup>7</sup> Significativamente, in una recente indagine su Cosenza, gli autori riportano che "circa la metà degli intervistati ha dichiarato di non utilizzare alcun tipo di strumento informatico. Coloro che invece utilizzano un computer, lo fanno per scrivere lettere o fatture e per gestire le scorte di magazzino, pochissimi usano internet per inviare o scrivere e-mail" (D'Elia et al. 2004, p.92-93).

il CDU indipendentemente dalle altre variabili specificate, cogliendo quindi la considerazione per il CDU legata a variabili (ideologiche, psicologiche, attitudinali) non specificate nel modello. Il risultato è negativo e statisticamente significativo, implicando una cattiva considerazione del CDU in sé.

Sulla base di questi risultati, sfruttando la capacità del modello *logit* di prevedere la probabilità di scelta degli intervistati illustrata nell'equazione (15), è possibile studiare la scelta probabili in scenari predefiniti e simulare per questa via l'effetto probabile delle politiche di gestione del traffico merci.

Consideriamo inizialmente la probabilità di utilizzo del CDU dal campione intervistato alle seguenti "realistiche" condizioni. CDU: costo per consegna 3 Euro a collo, con 2 giorni di tempo tra l'arrivo nel CDU e la consegna al negozio. Mezzi propri: costo del permesso 100 Euro all'anno, con possibilità di parcheggiare accanto al luogo di consegna (0 metri)<sup>8</sup>. Si noti che tutte le altre variabili, ad eccezione della costante, hanno valore zero, per cui non giocano nessun ruolo nel processo di scelta. Il risultato, illustrato nella tabella 11, è che ci sono 13 possibilità su 100 che una merce transiti per il CDU (87 via mezzi propri). Questo risultato, pur basso ma non del tutto insoddisfacente, sarà considerato come punto di riferimento (scenario di base con il CDU) per esaminare l'impatto di scenari alternativi.

Tabella 11 - Probabilità di utilizzo del servizio di CDU

	CDU	Mezzo Proprio	CDU	Mezzo Proprio
<i>Costante</i>	1	0	-0,71172	0
<i>Costo</i>	3	0	-0,9627	0
<i>Tempo</i>	2	0	-1,06776	0
Track&Trace	0	0	0	0
Magazzino	0	0	0	0
<i>Permesso</i>	0	100	0	-0,86524
Velocità	0	0	0	0
Orario	0	0	0	0
<i>Dist stalli</i>	0	0	0	0
Solo 35 Ton	0	0	0	0
Solo Euro2	0	0	0	0
Totale utilità deterministica			-2,74218	-0,86524
		<i>Probabilità di scelta</i>	13%	87%

Elaboriamo le seguenti politiche a correzione dello scenario base:

- **Politica 1:** Costo del servizio CDU pari a zero. L'autorità pubblica si assume tutti i costi del CDU e fornisce gratuitamente il servizio, operando una politica esclusivamente finanziaria dal lato offerta.
- **Politica 2:** I tempi di consegna si riducono da 2 a 1 giorno, realizzando un incremento significativo dell'efficienza del CDU.
- **Politica 3:** Il costo del permesso passa da 100 a 200 euro. L'autorità pubblica usa lo strumento di penalizzazione fiscali dal lato della domanda (alternativamente si potrebbe pensare all'introduzione di misure di *road pricing* o *congestion charging* in area urbana).
- **Politica 4:** La distanza tra il parcheggio possibile e il negozio in cui la merce viene consegnato diventa mediamente di 100 metri. L'autorità pubblica introduce e fa rispettare misure di restrizione significativa della sosta (alternativamente, si potrebbe pensare ad equivalenti misure di divieto od accesso regolamentato alle ZTL).

<sup>8</sup> La sosta irregolare è comune nelle città italiane. A Cosenza si stima che nel 62% dei casi la sosta è irregolare (D'Elia et al., 2004; p. 94).

I risultati dell'applicazioni di queste politiche, singolarmente o congiuntamente, è illustrata nella tabella 12.

Tabella 12 – Simulazioni con scenari alternativi

Politiche	Scenario	CDU	MP
Base	Base: costo CDU=3 euro, Tempo consegna=2gg, costo permesso=100 euro, distanza parcheggio=0m	13%	87%
Base, ma P1	S1: costo CDU=0 euro, Tempo consegna=2gg, costo permesso=100 euro, distanza parcheggio=0m	29%	71%
Base, ma P2	S2: costo CDU=3 euro, Tempo consegna=1gg, costo permesso=100 euro, distanza parcheggio=0m	21%	79%
Base, ma P3	S3: costo CDU=3 euro, Tempo consegna=2gg, costo permesso=200 euro, distanza parcheggio=0m	27%	73%
Base, ma P4	S4: costo CDU=3 euro, Tempo consegna=2gg, costo permesso=100 euro, distanza parcheggio=100m	25%	75%
Base, ma P1+P2	S5: costo CDU=0 euro, Tempo consegna=1gg, costo permesso=100 euro, distanza parcheggio=0m	41%	59%
Base, ma P3+P4	S6: costo CDU=3 euro, Tempo consegna=2gg, costo permesso=200 euro, distanza parcheggio=100m	44%	56%
Base, ma P1+P2+P3+P4	S7: costo CDU=0 euro, Tempo consegna=1gg, costo permesso=200 euro, distanza parcheggio=100m	78%	22%

Il risultato dell'applicazione di P1, consegne gratuite, innalza la probabilità di utilizzo del CDU dal 13 al 29%. Evidentemente, in questo caso il carico finanziario è sulle spalle dell'operatore pubblico. La riduzione di un giorno nei tempi di consegna (P2) porta la quota CDU al 21%, un risultato non molto dissimile dal precedente. L'autorità pubblica deve a questo punto comparare la diversa costo-efficienza delle due misure. E' assai probabile che la P2, richiedendo più personale e veicoli risulti più costo-efficiente della P2.

La politica di inasprimento dei costi dei permessi (P3) incrementerebbe la quota CDU al 27%, il secondo risultato tra le quattro politiche. Il carico finanziario questa volta sarebbe sulle spalle dei trasportatori o dei negozianti, con perdita di competitività probabile per negozi del centro interessati alla politica e conseguente insoddisfazione politica delle categorie interessate.

La politica P4 invece agisce sui tempi e facilità di carico e scarico. Eliminare il parcheggio al negozio (spesso illegale) allontanandolo mediamente di 100 metri ha l'effetto di innalzare la quota del CDU al 25%. In questo caso non c'è un aggravio monetario diretto, ma c'è una riduzione del numero di consegne a giornata ed un conseguente aumento dei costi che, almeno inizialmente, colpirebbe gli operatori del trasporto. E' possibile che sia più politicamente accettata della P3.

Lo scenario 5 prevede la contemporanea applicazione di entrambe le politiche sul CDU, gratuità per l'utente e maggiore efficienza. La quota del CDU sale al 41%.

Lo scenario 6, invece, prevede la contemporanea applicazione di entrambe le politiche sul trasporto privato, aumento del costo del permesso e limitazioni severe alla sosta. La quota del CDU sale al 44%.

Lo scenario 7 prevede l'applicazione congiunta di tutte e quattro le politiche. Il risultato vede questa volta prevalere il CDU sui mezzi privati, attestandosi al 78%.

## 6. Le determinanti delle preferenze delle imprese commerciali

### 6.1 Le determinanti socioeconomiche

In questo paragrafo illustriamo i principali risultati che si ottengono quando si cerca di analizzare le determinanti socio-economiche delle preferenze tra CDU e mezzi privati per le imprese commerciali intervistate.

Metodologicamente ciò è stato realizzato stimando un modello *mixed logit* ed esplicitando le covariate socio-economiche dei valori medi delle preferenze per gli attributi risultati più rilevanti (per ulteriori dettagli tecnici si veda Marcucci (2005)). Nel nostro caso abbiamo assunto che i coefficienti risultati maggiormente significativi - vale a dire il costo del servizio del CDU, tempo di consegna tramite il CDU, costo del permesso e distanza dal parcheggio - siano distribuiti tra gli intervistati seguendo una distribuzione triangolare con il centro della distribuzione nel valore medio ed i valori distribuiti tra il valore 0 ed il doppio del valore del coefficiente. Lo *spread* della distribuzione triangolare è quindi pari al valore del coefficiente (Hensher, 2005).

Le variabili socioeconomiche prese in considerazione sono tre: la disponibilità di un magazzino, la disponibilità di un veicolo aziendale e il fatturato. I risultati ottenuti sono illustrati nella tabella 13.

Tabella 13 – Modello *mixed logit* con variabili di interazione socio-economiche

<i>Variabili</i>	<i>Coeff.</i>	<i>Stat-t</i>
Costante relativa al CDU	-0,5788	-1,52
Costo del servizio del CDU di consegna per pacchetto	-0,8170	-4,12
Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	-3,7552	-7,40
<i>Tracking and tracing</i>		
Disponibilità di magazzino	0,0678	0,31
Costo del permesso per veicolo all'anno	-2,5120	-4,71
Velocità media nel tragitto urbano	-0,0074	-0,48
Numero di ore in cui è possibile effettuare la consegna	0,0158	1,41
Distanza del parcheggio per la sosta del veicolo proprio	-2,6089	-3,91
Accesso consentito ai soli veicoli inferiori a 3,5 tonnellate	0,0678	0,27
Accesso consentito ai soli veicoli Euro2	-0,1248	-0,50
<i>Variabili di interazione</i>		
• Distanza del parcheggio* disponibilità di un magazzino	0,7178	1,22
• Distanza del parcheggio* fatturato	0,2753	1,84
• Distanza del parcheggio*disponibilità di un veicolo aziendale	-0,0853	-0,25
• Costo del servizio del CDU* disponibilità di un magazzino	-0,3639	-1,36
• Costo del servizio del CDU* fatturato	0,0574	1,67
• Costo del servizio del CDU*disponibilità di un veicolo aziendale	-0,0792	-0,71
• Costo del permesso * disponibilità di un magazzino	-0,3392	-0,59
• Costo del permesso * fatturato	0,2604	2,58
• Costo del permesso *disponibilità di un veicolo aziendale	-0,0698	-0,38
• Tempo di consegna della merce * disponibilità di un magazzino	-0,0313	-0,05
• Tempo di consegna della merce * fatturato	0,5591	5,32
• Tempo di consegna della merce *disponibilità di un veicolo aziendale	0,0773	0,35
<i>Spread della distribuzione triangolare della variabile</i>		
• Distanza del parcheggio per la sosta del veicolo proprio	2,6089	3,91
• Costo del servizio del CDU di consegna per pacchetto	0,0082	4,12
• Costo del permesso per veicolo all'anno	2,5120	4,71
• Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	3,7552	7,40

La codifica è la seguente: disponibilità di un magazzino =1 se non c'è magazzino; disponibilità di un veicolo aziendale =1 se ci sono veicoli propri.

Log likelihood function: -612,8096, Adjusted Rho No coefficients: 0,34463.

Iniziamo, innanzitutto, esaminando i valori medi assunti distribuiti triangolarmente tra gli intervistati. Siccome essi sono fatti interagire con le variabili socioeconomiche, il loro valore rappresenta l'effetto della variabile al netto dell'effetto dovuto al suo interagire con le variabile socioeconomiche esplicitate nel modello.

La prima osservazione è che l'adozione del *mixed logit* (che a differenza del *multinomial logit* non assume un coefficiente medio unico, ma permette coefficienti diversi tra gli intervistati) con



coefficienti distribuiti triangolarmente e l'introduzione delle variabili socioeconomiche aumenta di molto la capacità esplicativa del modello (la Log likelihood function scende a -612,8096 e l'Adjusted Rho No coefficients sale all'0,34463).

Relativamente ai coefficienti risulta che, indipendentemente dalla presenza o assenza del magazzino o di veicoli aziendali e della fascia di fatturato a cui l'impresa appartiene, tutte e quattro le variabili continuano ad essere importanti ed a giocare un ruolo negativo nel processo di scelta. L'ordine di importanza è però cambiato in quanto prevale il tempo di consegna, nettamente sul costo del permesso, sul costo del servizio e sulla distanza.

Si noti anche che tutti gli altri valori continuano ad essere non statisticamente significativi al 5% (il valore che più gli si avvicina è quella della velocità di circolazione) ed, ulteriormente, si noti che la costante segnala ancora una avversione in sé per il CDU ma molto meno significativa.

Esaminiamo quindi l'effetto di interazione delle variabili socioeconomiche. La variabile che ha più influenza sulla struttura delle preferenze è la classe di fatturato. Risultano significative a più del 5% la sua interazione con il tempo di consegna ed il costo del permesso. In entrambi i casi al crescere del fatturato diminuisce l'avversione al tempo di attesa per le consegne od al costo del permesso. Risultano significative ad un valore tra il 5% ed il 10% anche l'interazione tra il fatturato e il costo del servizio ed la distanza dal parcheggio. In entrambi i casi le aziende con maggiore fatturato sono maggiormente disposte ad accettare queste penalità. In sostanza, questi risultati suggeriscono che il maggiore fatturato (a cui si accompagna presumibilmente una maggiore dimensione e maggiore disponibilità di persone, risorse e mezzi) rendono più accettabile sia gli eventuali aggravii dovuti al CDU che quelli legati ad un inasprimento delle politiche di restrizione del traffico e della sosta nelle aree centrali della città.

La disponibilità del magazzino interagisce invece, ma con una bassa significatività (tra il 15 ed il 25%), con il costo e con la distanza del parcheggio. Le aziende senza magazzino risultano maggiormente avverse al costo ed invece meno avverse alla distanza del parcheggio. L'interpretazione di questo risultato è che le imprese senza magazzino, non dovendo affrontare direttamente il problema delle operazioni di carico e scarico, hanno una minor sensibilità sui tempi che richiedono tali operazioni, mentre sembrano avercelo sui costi, dovendo comprare il servizio logistico.

La disponibilità o meno di veicoli aziendali per il trasporto delle merci, e quindi la possibilità di effettuare il conto proprio, in modo esclusivo od in modo parziale, non ha invece interazioni significative con i principali attributi. Nell'interpretare questo risultato bisogna probabilmente tener presente che le imprese intervistate possedevano uno o al massimo due veicoli, con un investimento quindi modesto, per cui l'averne veicoli non li poneva in una situazione completamente diversa da chi non possedeva veicoli.

## *6.2 Le determinanti di filiera*

Passando al mixed logit con l'introduzione delle variabili di filiera si conferma che il modello migliora di molto la sua significatività statistica (tabella 14).

Il segno dei coefficienti rimane negativo. L'ordine di importanza al netto delle interazioni di filiera vede il tempo di consegna come la variabile più significativa, seguita dal costo del servizio, dalla distanza del parcheggio e dal costo del permesso di accesso alla ZTL. La costante CDU è significativa al 10%, segnalando una modesta avversione al CDU in sé, come già precedentemente segnalato e spiegato.

Tabella 14 – Modello *mixed logit* con variabili di interazione di filiera

<i>Variabili</i>	<i>Coeff.</i>	<i>Stat-t</i>
Costante relativa al CDU	-0,6685	-1,62
Costo del servizio del CDU di consegna per pacchetto	-1,8807	-5,54
Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	-3,6348	-7,33
<i>Tracking and tracing</i>	-0,0984	-0,38
Disponibilità di magazzino	0,1110	0,54
Costo del permesso per veicolo all'anno	-2,2147	-3,68
Velocità media nel tragitto urbano	-0,0023	-0,13
Numero di ore in cui è possibile effettuare la consegna	0,0179	1,38
Distanza del parcheggio per la sosta del veicolo proprio	-3,8222	-5,50
Accesso consentito ai soli veicoli inferiori a 3,5 tonnellate	0,0733	0,26
Accesso consentito ai soli veicoli Euro2	-0,1424	-0,53
<i>Variabili di interazione</i>		
• Distanza del parcheggio* filiera1	2,9464	2,92
• Distanza del parcheggio* filiera2	-1,5524	-0,72
• Distanza del parcheggio* filiera3	2,5890	2,35
• Distanza del parcheggio* filiera4	2,8673	3,04
• Costo del servizio del CDU* filiera1	1,8805	3,91
• Costo del servizio del CDU* filiera2	0,4015	0,54
• Costo del servizio del CDU* filiera3	0,0091	2,91
• Costo del servizio del CDU* filiera4	0,0075	2,24
• Costo del permesso * filiera1	1,1021	1,24
• Costo del permesso * filiera2	0,0772	0,04
• Costo del permesso * filiera3	0,3963	0,64
• Costo del permesso * filiera4	0,6023	0,98
• Tempo di consegna della merce * filiera1	1,6794	2,52
• Tempo di consegna della merce * filiera2	-0,9185	-1,39
• Tempo di consegna della merce * filiera3	3,2236	4,38
• Tempo di consegna della merce * filiera4	2,9482	4,46
<i>Spread della distribuzione triangolare della variabile</i>		
• Distanza del parcheggio per la sosta del veicolo proprio	3,8222	5,50
• Costo del servizio del CDU di consegna per pacchetto	0,0188	5,54
• Costo del permesso per veicolo all'anno	2,2147	3,68
• Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	3,6348	7,33

La codifica è la seguente: Filiera1= alimentari, Filiera2= bar e ristoranti, Filiera3= abbigliamento, Filiera4= non-abbigliamento, Filiera5=medie

Log likelihood function: -615,3338, Adjusted Rho No coefficients: 0,34193

Le interazioni di filiera sono stimate usando variabili *dummy*. La filiera 5 “superficie medie” è omessa e pertanto rappresenta la filiera di riferimento. L'interpretazione dei risultati è la seguente:

- Rispetto alla distanza dal parcheggio del luogo di consegna, la sensibilità maggiore appare essere proprio della filiera 5 superfici medie, forse superata dai bar e ristoranti, mentre gli alimentari, l'abbigliamento ed il non-abbigliamento hanno significativamente una sensibilità minore. La spiegazione è probabilmente da ricercare sia nei volumi trasportati (più elevati nella filiera 5) che nella frequenza delle consegne (più elevata nei bar e ristoranti).
- Rispetto ai costi del servizio del CDU, il risultato è analogo al precedente: Le filiere dell'alimentare, dell'abbigliamento e del non-abbigliamento hanno minore avversione al costo della filiera di media dimensione e dei bar e ristoranti. In questo caso, l'interpretazione è più dubbia in quanto la filiera delle medie superfici specializzate ha probabilmente maggior fatturato e quindi questo risultato confligge con il precedente. D'altro canto è anche

vero che maggiori e più frequenti consegne significano maggior costi e quindi maggiore flessibilità.

- Relativamente al costo del permesso invece non si segnala nessuna differenza statisticamente significativa tra le filiere.
- Relativamente al tempo di consegna, il risultato è analogo ai precedenti ed, anzi, appare ulteriormente rafforzato. I bar e ristoranti appaiono sufficientemente più sensibili rispetto alle medie superficiali, mentre gli alimentari lo sono di meno (nel nostro campione sono presenti soprattutto gli alimentari del prodotto conservato) e, soprattutto, lo sono significativamente di meno l'abbigliamento ed il non-abbigliamento che, avendo una minor frequenza di consegne, hanno anche una minore sensibilità rispetto ai tempi di consegna.

Riassumendo:

- la filiera 1 “alimentari” ha una sensibilità relativamente meno elevata (rispetto alla filiera 5) alla distanza del parcheggio, al costo del servizio del CDU ed al tempo di consegna;
- la filiera 2 “bar e ristoranti” è simile alla filiera 5 “medie superficiali”;
- la filiera 3 “abbigliamento” ha una sensibilità relativamente meno elevata (rispetto alla filiera 5) alla distanza del parcheggio, al costo del servizio del CDU ed al tempo di consegna;
- similmente alla filiera 3, la filiera 4 “non-abbigliamento” ha una sensibilità relativamente meno elevata (rispetto alla filiera 5) alla distanza del parcheggio, al costo del servizio del CDU ed al tempo di consegna;
- la filiera 5 “medie superficie” è dunque relativamente più sensibile della filiera 1, 2 e 3 rispetto alla distanza del parcheggio, al costo del servizio del CDU ed al tempo di consegna.

Ad eccezione del costo del permesso che impatta tutte le filiere in modo simile, le altre variabili hanno dunque un impatto differenziato. Gli attributi del CDU (costo del servizio e tempo di consegna) sembrano meno relativamente meno importanti per le filiere 1 “alimentari”, 3 “abbigliamento” e 4 “non-abbigliamento”. Queste sono dunque le filiere più propense ad usare il CDU. Ulteriori informazioni di tipo quantitativo su questo saranno ricavate nella prossima sezione usando la tecnica della simulazione.

## **7. Simulazioni dell'impatto delle politiche per filiera**

Ripetiamo infatti alcune delle simulazioni, presentate nel paragrafo 4 per l'intero campione, per singole filiere. Useremo come base le stime MNL per filiera riportate nella tabella 15. E' appena il caso di notare che, data la minore numerosità campionaria, la significatività statistica dei coefficienti è minore che nel campione aggregato.

Tabella 15 – Stime *multinomial logit* per filiera

	Fil. 1		Fil. 2		Fil. 3		Fil. 4		Fil. 5	
	Coeff.	Stat-t	Coeff.	Stat-t	Coeff.	Stat-t	Coeff.	Stat-t	Coeff.	Stat-t
Costante relativa al CDU	-0,6696	-1,13	0,7551	0,92	-0,2048	-0,40	-1,2064	-2,88	-4,3523	-1,81
Costo del servizio del CDU di consegna per pacchetto	-0,0979	-0,63	-0,2584	-1,09	-0,5334	-3,66	-0,3620	-3,46	-0,2155	-0,38
Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	-0,9541	-5,03	-1,8089	-5,80	-0,3229	-1,93	-0,2532	-2,10	0,2489	0,39
<i>Tracking and tracing</i>	0,0014	0,00	0,5131	1,19	-0,0894	-0,33	-0,1414	-0,73	0,7126	0,70
Disponibilità di magazzino	0,1948	0,66	0,0953	0,22	-0,3765	-1,40	-0,0353	-0,18	1,6833	1,49
Costo del permesso per veicolo all'anno	-0,0069	-2,57	-0,0045	-1,14	-0,0085	-3,49	-0,0116	-6,40	-0,0146	-1,57
Velocità media nel tragitto urbano	-0,0273	-1,16	-0,0262	-0,76	-0,0020	-0,09	0,0105	0,67	0,1510	1,64
Numero di ore in cui è possibile effettuare la consegna	0,0012	0,07	0,0251	1,10	0,0134	0,89	0,0141	1,31	0,0035	0,07
Distanza del parcheggio per la sosta del veicolo proprio	-0,0018	-0,51	-0,0110	-2,19	-0,0069	-2,20	-0,0099	-4,44	-0,0281	-2,42
Accesso consentito ai soli veicoli inferiori a 3,5 tonnellate	0,0957	0,27	0,2204	0,42	-0,0751	-0,23	-0,0391	-0,17	1,3491	0,88
Accesso consentito ai soli veicoli Euro2	-0,3098	-0,85	-0,3157	-0,62	-0,3394	-1,03	0,1431	0,60	-1,3788	-1,08

La codifica è la seguente: Filiera1= alimentari, Filiera2= bar e ristoranti, Filiera3= abbigliamento, Filiera4= non abbigliamento, Filiera5=medie

Utilizziamo questi coefficienti per stimare gli effetti dei diversi scenari. Il risultato è quello riportato nella tabella 16.

Tabella 16 – Simulazioni per filiera

	<i>intero</i>		<i>fil1</i>	<i>fil2</i>	<i>fil3</i>	<i>fil4</i>	<i>fil5</i>
	CDU	MP	<i>cdu</i>	<i>cdu</i>	<i>cdu</i>	<i>cdu</i>	<i>cdu</i>
base	13%	87%	10%	4%	17%	16%	5%
base, ma 1	29%	71%	13%	8%	50%	37%	8%
base, ma 2	21%	79%	23%	20%	22%	20%	4%
base, ma 3	27%	73%	18%	6%	32%	38%	17%
base, ma 4	25%	75%	12%	11%	29%	34%	44%
base, ma 1 e 2	41%	59%	28%	35%	58%	43%	7%
base, ma 3+4	44%	56%	21%	16%	49%	63%	77%
base, ma 1,2,3,4	78%	22%	48%	72%	87%	86%	84%

Fil 1= alimentari, Fil 2= bar e ristoranti, Fil 3= abbigliamento, Fil 4= non abbigliamento, Fil 5=medie, fil6=trasportatori

La tabella riproduce nelle prime due colonne i risultati ottenuti per l'intero campione, quindi i valori medi, relativamente alla probabilità di utilizzo del CDU e dei mezzi propri. Le successive colonne contengono le stime per filiera. E' riportato solo il valore del CDU in quanto il secondo è il suo complemento a 1.

Partendo dallo scenario base si nota un comportamento assai piuttosto differenziato. Confermando i risultati precedenti le catene più resistenti all'uso del CDU risultano quelle dei bar e ristoranti e quelle delle medie superficie specializzate. Più propense invece sono la filiera dell'abbigliamento e del non-abbigliamento. In una posizione intermedia gli alimentari.

Azzerando i costi di consegna, il valore per i bar e ristoranti e per le medie superfici risponderebbero con un aumento della quota dal 4% al 8%, corrispondente ad un raddoppio ma sembra bassa in valore assoluto. La filiera dell'abbigliamento invece salta dal 17% al 50% denotando una elevata sensibilità al costo ed anche il non-abbigliamento passa dal 16% al 37%.

La riduzione dei tempi di consegna sortisce effetti meglio distribuiti tra le varie filiere, ad eccezione delle medie superficie che vedrebbero una quota costante.

Lo scenario di raddoppio del costo dei permessi ha effetti importanti in quasi tutte le filiere, ad eccezione dei bar e ristoranti.

L'aumento a 100 metri della distanza del parcheggio avrebbe effetti importanti non tanto negli alimentari e nei bar, quanto nell'abbigliamento, nel non-abbigliamento e soprattutto nelle medie superfici.

Gli altri scenari sono misti. Le politiche mirate esclusivamente al CDU fornirebbero ottimi effetti nella filiera dell'abbigliamento e del non-abbigliamento, mentre avrebbero effetti scarsi nelle medie superfici specializzate e contenuti sui bar e ristoranti. Le politiche invece di intervento sul traffico privato sarebbero molto efficaci sulle medie superficie, sul non-abbigliamento e sull'abbigliamento; molto meno nelle filiere alimentari e bar e ristoranti.

Anche la combinazione delle quattro politiche avrebbe effetti determinanti nelle ultime tre o quattro filiere, mentre la filiera dell'alimentare vedrebbe una equa probabilità di uso del CDU e dei mezzi propri.

## 8. Le preferenze degli operatori del trasporto

Dal quadro finora descritto, incentrato sulle preferenze degli operatori commerciali, manca una figura estremamente importante per il trasporto urbano delle merci che è quella dell'operatore del trasporto. Nell'indagine svolta si è tentato di capire anche quali sono le preferenze degli operatori del trasporto rispetto agli scenari prospettati. E' stato finora possibile intervistare solo 6 operatori del trasporto per cui i risultati ottenuti hanno un valore solo indicativo.

Tabella 17 – Stima delle preferenze per i trasportatori

	Coeff.	Stat-t
Costante relativa al CDU	0,5089	0,58
Costo del servizio del CDU di consegna per pacchetto	-0,3686	-1,46
Tempo di consegna della merce a destinazione dall'ora in cui è consegnata al CDU	-0,7133	-2,27
<i>Tracking and tracing</i>	0,1752	0,36
Disponibilità di magazzino	0,2478	0,51
Costo del permesso per veicolo all'anno	-0,0090	-2,09
Velocità media nel tragitto urbano	0,0278	0,71
Numero di ore in cui è possibile effettuare la consegna	0,0006	0,02
Distanza del parcheggio per la sosta del veicolo proprio	-0,0141	-2,40
Accesso consentito ai soli veicoli inferiori a 3,5 tonnellate	0,3635	0,61
Accesso consentito ai soli veicoli Euro2	-0,6047	-0,99

La stima statistica del modello di scelta evidenzia risultati abbastanza simili a quelli precedentemente presentati. L'ordine gerarchico di importanza è però leggermente diverso. Prevala la distanza del parcheggio, sul tempo di consegna dal CDU, sul costo del permesso ed infine sul costo del servizio. Evidentemente ciò riflette i diversi interessi e funzioni all'interno della logistica distributiva urbana: i trasportatori sono più interessati all'efficienza del trasporto mentre il costo monetario delle operazioni viene, in qualche misura, a gravare sui negozianti.

E' interessante anche valutare le implicazioni di politica del trasporto urbano derivante dalle preferenze dei trasportatori. Nella tavola 18 vengono riportati i le percentuali di utilizzo del CDU derivanti dalle preferenze dei negozianti per l'intero campione e di quelle dei trasportatori.

Tabella 18 - Simulazioni delle politiche

	intero CDU	filiera6 CDU
base	13%	24%
base, ma 1	29%	49%
base, ma 2	21%	40%
base, ma 3	27%	44%
base, ma 4	25%	57%
base, ma 1 e 2	41%	67%
base, ma 3+4	44%	77%
base, ma 1,2,3,4	78%	95%

Il risultato degno di nota è che i trasportatori sono in ogni caso più propensi ad accettare il CDU rispetto ai negozianti. Nello scenario base la probabilità di utilizzo è quasi doppia. Tutte le politiche, anche singolarmente, sortiscono effetti importanti, in particolare quella sulla distanza del parcheggio come ci si poteva immaginare. La combinazione delle quattro politiche avrebbe poi effetti decisivi.

## 9. Discussione dei risultati ottenuti, prime conclusioni e futuri approfondimenti

Le inefficienze economiche, ambientali e sociali derivanti dall'accesso non regolato (in alcuni casi, "sregolato") al centro città per il trasporto delle merci ha determinato l'emergere in quasi tutte le città di politiche di gestione della distribuzione urbana delle merci a volte "leggere" ed a volte anche assai "pesanti" e decise. Il CDU rappresenta un tentativo ambizioso di cambiare la logistica urbana introducendo nel sistema una struttura di consolidamento e razionalizzazione dei traffici. Ma l'evidenza storica ha visto alcuni casi di successo, ma anche molti casi di insuccesso con conseguente spreco di risorse, spesso pubbliche. E' quindi opportuno riflettere sulle condizioni affinché il CDU funzioni e produca effetti.

L'uso obbligatorio del CDU è scarsamente applicabile dal punto di vista politico, pur essendoci alcuni esempi e pur essendo le politiche di regolamentazione disincentivamente un modo indiretto di "spingere" i traffici verso il CDU, e sarebbe anche poco giustificabile dal punto di vista dell'efficienza economica dato i costi privati e sociali del CDU potrebbero risultare superiori a quelli dell'organizzazione dei traffici senza il CDU quando questi ultimi sono ottimizzati. In quasi tutti i casi reali gli operatori possono quindi scegliere se affidare le proprie merci al CDU o continuare a trasportare con mezzi propri o mezzi di terzi.

Le potenzialità e l'accettabilità del CDU da parte degli operatori commerciali e dei trasporti può essere studiata dal punto di vista teorico, empirico o attraverso l'analisi della strutture delle preferenze.

L'approccio teorico consiste nell'analizzare le caratteristiche delle filiere o degli attori coinvolti (un esempio in Progetto City Ports (2005)) e nel modellizzare le scelte in base alle caratteristiche.

L'approccio empirico consiste nell'analizzare ex-post quali flussi transitano nei CDU nei casi in cui questi sono stati realizzati. Questo approccio ha il limite che la scelta non è effettuata "nel vuoto", ma dipende dal contesto regolativo in cui è avvenuta la scelta. Un'analisi corretta dovrebbe quindi tentare di isolare i fattori confondenti, ad esempio, attraverso l'analisi di dati sezionali o temporali.

L'approccio delle preferenze dichiarate – adottato in questo scritto - consiste nel costruire un esperimento di scelta in cui viene ideato un contesto ipotetico, il più vicino possibile al contesto di scelta reale, e all'intervistato-decisore viene chiesto di scegliere tra alternative descritte attraverso le caratteristiche più significative delle alternative in gioco.

L'applicazione di questo approccio alla città di Fano ha fatto emergere importanti elementi. E' risultato che alle condizioni prevalenti di traffico e con l'attuale regolamentazione del traffico, un eventuale CDU, di media efficienza e costo, utilizzerebbe una quota di traffico che stimabile al 13%. A seconda delle specifiche caratteristiche del CDU e della regole del traffico introdotte e fatte

rispettare, tale quota varia tra il 21-29% introducendo politiche di incentivazione e miglioramento del CDU e tra il 25-27% rendendo più severa la regolamentazione del traffico. In caso di misure congiunte la quota di traffico intercetta dal CDU sale ulteriormente.

E' stato anche possibile analizzare più nel dettaglio quali caratteristiche socio-economiche o merceologiche (di filiera) rendono più probabile il ricorso al CDU. E' emerso che il fatturato dell'operatore commerciale, e quindi, in generale, le maggior dimensioni, rendono più accettabile l'uso del CDU. Più incerto è il ruolo della disponibilità del magazzino, mentre la disponibilità di veicoli propri non sembra giocare un ruolo determinante.

Dal punto di vista delle filiere coinvolte, le filiere dell'abbigliamento o del non-abbigliamento (in cui sono stati raggruppate tutte le altre merceologie specializzate) sembrano avere una discreta propensione per l'uso del CDU non avendo necessità di prestazioni logistiche sofisticate. Anche gli alimentari (non è stato possibile distinguere tra freschi e non) sembrano moderatamente propensi all'uso del CDU, mentre i bar e ristoranti e le superficie medie specializzate mostrano maggior resistenze, nel primo caso probabilmente per esigenze di frequenza e tempestività e nel secondo per esigenze di movimentazione e qualità logistica.

Ovviamente molte sono le verifiche e gli approfondimenti che sarebbe opportuno operare, in primo luogo aumentando la numerosità del campione o testando se la struttura delle preferenze è diversa a seconda delle caratteristiche (dimensionali o altro) della città considerata. Un'attenzione particolare merita anche il risultato (ancora debole dal punto di vista statistico) che la struttura delle preferenze dei trasportatori è diversa da quella dei ricevitori, risultando la prima più propensa ad usare il CDU e più attenta ad alcuni attributi invece che ad altri. Ciò fa pensare che il CDU impatti in modo difforme i diversi attori presenti nella catena della fornitura per cui è utile capire, ai fini di una corretta valutazione delle potenzialità del CDU, qual è il loro potere decisionale e la loro influenza nel determinare le scelte di logistica distributiva<sup>9</sup>.

## Riferimenti bibliografici

- D'Elia, S. Festa, D.C. e Mazzulla, G. (2004) La distribuzione delle merci nell'area urbana di Cosenza: proposta di una struttura logistica innovativa, Centro Editoriale e Libraio, Università della Calabria, Rende.
- Da Rios, G. e Gattuso, D. (2003) La mobilità delle merci nell'area metropolitana milanese, F. Angeli, Milano.
- Hensher, D. (2005) "Imposing a globally signed condition on a generalized parameterization for attributes in choice models to produce sign compliant willingness to pay distributions", Institute of Transport and Logistics Studies WP-05-05 (forthcoming in Transportation).
- Hensher D.A. and Sean Puckett, (2004) "Freight Distribution in Urban Areas: The role of supply chain alliances in addressing the challenge of traffic congestion for city logistics", WP, ITS-WP-04-15.
- Marcucci E., (a cura di), (2005) Introduzione ai modelli a scelta discreta per lo studio dei trasporti, Carocci Editore, Roma.
- Mazzulla, G. (2004) La logistica e la distribuzione urbana delle merci, in D'Elia, S. Festa, D.C. e Mazzulla, G. (2004) La distribuzione delle merci nell'area urbana di Cosenza: proposta di una struttura logistica innovativa, Centro Editoriale e Libraio, Università della Calabria, Rende.
- Merella, A. (2006) Genova, ItaliaMondo. Logistica & Intermodalità, Anno IX, n. 86.
- Progetto City Ports (2005) Progetto City Ports. Rapporto intermedio. Quaderni del servizio pianificazione dei trasporti e logistica, 5. Regione Emilia Romagna. Assessorato Mobilità e Trasporti.  
[http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES/Canali/trasporti/logistica\\_merci/pubbl\\_vol5/City\\_Ports\\_vol5.pdf](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES/Canali/trasporti/logistica_merci/pubbl_vol5/City_Ports_vol5.pdf)

---

<sup>9</sup> Su questo punto e sulla metodologia più opportuna per trattarlo si veda Hensher et al. (2004).

Progetto City Ports (2005b) - Logistica urbana a Bologna: elementi per un progetto, Quaderni del Servizio Pianificazione dei Trasporti e Logistica, 8 - Regione Emilia-Romagna. Bologna, ottobre 2005. [http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES/Canali/trasporti/logistica\\_merci/pubbl\\_vol8/Logistica%20urbana%20a%20Bologna\\_vol8.pdf](http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/ERMES/Canali/trasporti/logistica_merci/pubbl_vol8/Logistica%20urbana%20a%20Bologna_vol8.pdf)

Stefan, W. (2006) Padova, ItaliaMondo. Logistica & Intermodalità, Anno IX, n. 86.

Vaghi e Pastanella (2006) Costi|Benefici di CityPorto, ItaliaMondo. Logistica & Intermodalità, Anno IX, n. 86.