

INNOVAZIONE TECNOLOGICA E TRASPORTI: L'ATTIVITÀ INNOVATIVA COME ELEMENTO PROPULSORE DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Rossella MURGOLO¹, Guido. SGARGI²

¹ Dip. Studio Società Mediterranee, Università degli Studi di Bari, Piazza Cesare Battisti 1, 70121, Bari.

² Dip. Studio Società Mediterranee, Università degli Studi di Bari, Piazza Cesare Battisti 1, 70121, Bari.

Lavoro svolto nell'ambito del progetto di ricerca: "Analisi dei fattori che determinano una gestione efficace della logistica", Fondi di Ateneo, 2003.

Sebbene il presente lavoro sia frutto di un'opera comune, il paragrafo introduttivo e le conclusioni sono da attribuire ad entrambi gli autori, il paragrafi 3,4 e 5 sono da attribuire alla dott.ssa Murgolo mentre il paragrafo 2 è da attribuire al dott. Sgargi.

SOMMARIO

Il trasporto e le comunicazioni rappresentano attualmente il motore del processo di globalizzazione dei mercati ed i vettori attraverso i quali sia i rapporti economici, sia le relazioni politiche e sociali varcano i ristretti confini dei territori nazionali. La modernizzazione del settore dei trasporti e soprattutto l'utilizzo delle nuove tecnologie legate alla "*New Economy*", sono la chiave per assicurare dei livelli di servizio e qualità del trasporto adeguati alle nuove esigenze di mercato. In tale ottica, un ambiente liberalizzato in cui i servizi di trasporto sono affidati ad operatori in competizione, occorre, per evitare un ristagno dell'innovazione accostare al criterio del minimo costo anche il raggiungimento di altri obiettivi riguardanti il livello e la qualità del servizio, la sicurezza e l'efficacia ambientale.

Scopo di questo lavoro è analizzare il ruolo delle *Information and Communication Technologies (ICT's)* nello sviluppo del trasporto marittimo, con particolare riferimento ad alcune realtà portuali del Mezzogiorno

1. INTRODUZIONE

"Il quadro competitivo degli ultimi anni è stato interessato da profonde trasformazioni che ne hanno aumentato la complessità e trasformato le caratteristiche. I processi di globalizzazione e di ampliamento delle interazioni tra imprese e sistemi nazionali sono stati potenziati e combinati con un'accelerazione nelle modalità di comunicazione utilizzabili. La contrazione delle distanze fisiche nonché dei vincoli di tempo e costo, che nei decenni passati avevano rappresentato un forte ostacolo alle relazioni interorganizzative, hanno permesso di estendere i confini oltre la soglia del contesto locale, nazionale ed internazionale per comprendere in modo definitivo e completo l'intera economia globale" (Grandinetti, Rullani, 1996; Di Bernardo, Rullani, Vaccà, 1986; Porter, 1991; Vaccà, 1994).

Al centro di questo importante fenomeno è l'innovazione tecnologica, che negli ultimi anni ha giocato un ruolo sempre più rilevante per le imprese, la crescita delle economie, la competitività delle nazioni, lo sviluppo dei paesi arretrati, la nascita e il declino di settori e tecnologie (Malerba, 2000).

Nel presente lavoro sarà svolta un'analisi teorica delle principali innovazioni introdotte nel trasporto marittimo con particolare riferimento al ruolo svolto dalle ICT's¹ considerate elemento prezioso per garantire la massima produttività ed efficienza di un porto.

2. L'INDUSTRIA PORTUALE E I PROGRESSI TECNOLOGICI

"L'Information Technology sta pian piano demolendo i confini territoriali e sta unendo le nazioni in una singola comunità globale, una comunità "ferocemente" competitiva come mai si era avverato negli anni passati" (R. Schwabe, P. Kimberley, 1999).

Per le spinte del mercato, per la concorrenza internazionale ed a seguito dei nuovi orientamenti legislativi, negli ultimi anni, il concetto di "porto" si è evoluto da entità giuridica a "contenitore" di operatori portuali, la cosiddetta *port community*, che coordinati dal soggetto pubblico, cercano di soddisfare le esigenze delle navi e della merce nella maniera qualitativamente ed economicamente migliore. E' un centro di servizi complesso in grado di fornire non solo moderne infrastrutture per il carico e lo scarico di tutte le tipologie di merce trasportabili via mare ma anche una vasta gamma di servizi marittimi accessori che comprendono distribuzione, immagazzinaggio, bunkeraggio, acquisto di forniture e parti di ricambio, riparazioni navali, assistenza agli equipaggi e quant'altro possano necessitare le navi che vi scalano e gli operatori che vi si interfacciano.

Ulteriori fattori che hanno contribuito all'evoluzione del concetto di porto sono legati all'utilizzo di applicazioni elettroniche e nuovi sistemi informativi in aggiunta ai processi di

¹ Con il termine *Information and Communication Technologies (ICT's)* vogliamo indicare tutte le tecnologie adottate nel settore dei trasporti a partire dalla prima metà degli anni ottanta. Esse includono un ampio numero di tecnologie e sistemi ad un differente stadio di sviluppo a partire da semplici prototipi fino ad arrivare a prodotti commerciabili e altre applicazioni

liberalizzazione ed apertura concorrenziale, questi elementi hanno fatto sì che i porti si trasformassero da meri luoghi di transito per le merci in vere e proprie piattaforme logistiche adeguate all'era della produzione personalizzata di massa (*mass-customization*², *just in time*) e in grado di offrire servizi che vanno al di là dei confini fisici, grazie all'integrazione del porto in una rete di elaborazione e trasmissione di informazioni su scala mondiale, nasce così il concetto di “*porti di terza generazione*”. (Siviero 2002)

Questo nuovo scenario mette in luce la necessità di investimenti in nuove tecnologie per rendere i porti più attrattivi verso la clientela, ma l'adozione di innovazioni (che siano di processo o di prodotto), richiede altresì una forza lavoro altamente qualificata al fine di evitare la perdita di quei vantaggi che le moderne tecnologie possono offrire.

Al tempo stesso l'introduzione di sistemi innovativi e di tecnologie emergenti all'interno delle realtà portuali ha richiesto un adeguamento delle infrastrutture e un aumento sia del livello di specializzazione che della richiesta di lavoratori altamente qualificati. Tuttavia il processo di adozione di nuove tecnologie è ancora molto lento, si preferisce far uso di sistemi labour-intensive per cercare di ridurre al minimo i costi, affidandosi poco ai sistemi moderni a più alta intensità di capitale (capital-intensive) basati più sull'uso di innovazione tecnologica e conoscenza e meno sull'adozione di materiali (Chlomoudis, Karalis, Pallis, 2000).

Uno dei settori che ha maggiormente tratto benefici dall'utilizzo delle ICTs risulta essere quello del trasporto containerizzato. Nel 1956 una nave porta-container, della Pan Atlantic Steamship, effettua il primo viaggio da New York a Houston con una capacità di carico di circa 480 TEU, da quel momento in poi il container e il concetto di intermodalità rivoluzioneranno il trasporto via mare ridefinendo la competizione tra porti (Notteboom, 1997).

L'adozione di tecnologie informatiche avanzate nel trasporto containerizzato ha generato effetti sinergici e vantaggi competitivi per le aziende che le hanno utilizzate, la maggior parte della letteratura le considera oramai parte del processo produttivo e alcuni di essi, in particolare (Janelle and Beute, 1997), hanno evidenziato come l'impatto fondamentale delle ICT's sia più sui processi e meno sui prodotti stessi.

Tuttavia nonostante questo sistema di trasporto abbia mostrato nel tempo livelli di efficienza elevati, l'operazione di trasporto di un container dal mittente al destinatario può talvolta richiedere l'utilizzo di più di 60 documenti, in questo settore le ICT's giocano un ruolo fondamentale. Le compagnie di navigazione hanno adottato sistemi informativi avanzati quali l'*Electronic Data Interchange (EDI)* e l'*Electronic Data Processing (EDP)* per lo scambio diretto di messaggi commerciali. I due sistemi, avvalendosi di software applicativi integrati con software di gestione dei messaggi, consentono il trasferimento di documenti base come ordini e fatture e anche di informazioni più sofisticate permettendo così ai partners

² Diversi autori definiscono la *mass customization* come: "a system that uses information technology, flexible processes, and organizational structures to deliver a wide range of products and services that meet specific needs of individual customers, at a cost near that of mass-produced items". (Da Silveira et al, 2001).

commerciali di gestire l'intera catena di riapprovvigionamento in modo più efficiente. In termini di efficienza l'EDI e l'EDP permettono di aumentare la velocità e l'accuratezza della comunicazione commerciale riducendone i costi.

Nell'area *Terminal and port information and communication systems* le applicazioni includono:

- Sistemi satellitari come il *GPS (Global Positioning System)* che consentono di determinare la posizione, velocità e tempo di una nave in qualsiasi condizione atmosferica;
- Sistemi che sfruttano reti di comunicazione VHF-FM come il *VTS (Vessel Traffic System)* in grado di fornire indicazioni sulle condizioni e previsioni di traffico, previsioni meteorologiche, assistenza alla navigazione;

Per quanto concerne le applicazioni Internet uno studio recente (Van Ham, van Duin, 2001) ha rivelato come solo il 75% degli *ocean carriers* ha una presenza sul web e di questi solo il 25% usano Internet per effettuare transazioni commerciali (e-Commerce), più precisamente solo l'1% delle transazioni totali viene effettuato on-line, questo significa circa 100.000 transazioni al mese (nel caso di uno dei principali corrieri oceanici come APL) con un risparmio di 135 dollari ad operazione, in totale quasi 10 milioni di dollari risparmiati in un mese, risulta così difficile comprendere il mancato utilizzo dell'e-Commerce da parte dei corrieri oceanici.

3. LE TRASFORMAZIONI IN ATTO NELL' INDUSTRIA PORTUALE

I trasporti marittimi sono stati investiti da notevoli trasformazioni riguardanti non soltanto l'aspetto tecnologico, attraverso la sempre maggiore affermazione della tecnica di transhipment, ma anche la cosiddetta industrializzazione litoranea, dove con il termine di industrie litoranee si designano le industrie portuali e quelle periportuali.

Pertanto, il porto è stato proiettato sempre più verso una estrema tecnicizzazione e specializzazione.

Le principali innovazioni che hanno inciso sulla trasformazione del nodo portuale sono rappresentate dall'affermazione dei trasporti unitizzati, dall'incremento della portata della nave, nonché dalla specializzazione della nave e dallo sviluppo di catene specializzate nave-impianto portuale; si definisce così un nuovo "codice genetico della portualità italiana".

A tale proposito, l'unitizzazione dei carichi rappresenta un'evoluzione nelle modalità di trasporto delle merci legata alla possibilità di movimentare il carico dopo aver provveduto al raggruppamento dello stesso in unità standardizzate³.

Unitizzare significa sistemare la merce, ogni tipo di prodotto finito, in imballaggi di uguali dimensioni per razionalizzare la utilizzazione degli spazi all'interno della nave.

³ "per unità di carico si intende l'unità di dimensioni standard cui viene ricondotto il carico; si ottiene assemblando piccoli colli o componendo un grande carico" Vallega A.: "*Mari, Porti,...*" op. cit.

L'affermazione di tale tecnica comporta la possibilità di effettuare il trasporto di merce senza soluzione di continuità e quindi senza rotture di carico intermedie, dal luogo di partenza a quello di destinazione della merce.

Quest'ultimo aspetto ha rivoluzionato il ciclo di trasporto permettendo l'affermarsi del trasporto intermodale e combinato⁴ che ha modificato non solo l'organizzazione interna degli spazi portuali ma anche le relazioni economiche, funzionali e spaziali con l'entroterra del nodo marittimo.

Si è resa così necessaria la programmazione di spazi portuali tali da consentire la movimentazione e lo stoccaggio dei container⁵, al fine di garantire una efficiente utilizzazione del suolo portuale⁶.

Ma questa non è l'unica conseguenza. Attraverso l'unitizzazione dei traffici e la eliminazione delle rotture di carico una parte delle attività e funzioni connesse al porto sono state trasferite altrove. Il fenomeno del decentramento portuale è riconducibile a quella tendenza, ormai perseguita dai terminali portuali più grandi, che vede il trasferimento di alcune attività legate alla nave o al contenitore in cui raggiungere livelli prestazionali più alti in termini di tariffe, tempi di resa, qualità del servizio e velocità delle operazioni stesse.

Nel caso della containerizzazione queste funzioni vanno dal carico allo scarico del contenitore, al condizionamento della merce, al deposito dei container, e in generale a tutti quei servizi collegati al modulo di carico standardizzato.

Il gigantismo navale, rappresenta, insieme alla unitizzazione dei carichi, uno degli effetti più importanti indotti dal progresso tecnico ed economico.

Il fenomeno può essere datato intorno agli anni 60-70, soprattutto in quelle realtà geografiche dove più forti sono apparse le spinte all'innovazione tecnologica.

L'analisi di indicatori economici come la portata e i costi della nave, ma in generale i costi di viaggio della merce trasportata possono delineare le strette interdipendenze che si instaurano tra la dimensione della nave, i cicli di trasporto multimodale e combinato e la struttura organizzativa del terminale portuale.

L'aumento della portata, e di conseguenza del pescaggio delle navi, ha reso necessaria la realizzazione di opere infrastrutturali molto impegnative, di ampi spazi per la movimentazione di grandi quantità di merci trasportate, nonché di fondali adeguati ai nuovi vettori marittimi. Spazi e capacità prestazionali ad immediato contatto con le banchine che

⁴ A tale proposito si ritiene opportuno chiarire le differenze che intercorrono fra trasporto intermodale e combinato, termini molto spesso assunti come sinonimi. Si parla infatti di trasporto intermodale quando il modulo di carico (container, pallet ecc) viene trasferito da un vettore all'altro. Il trasporto combinato si ottiene, invece, quando nel trasferimento interviene un modulo di supporto (semirimorchio, carro) che agevola la movimentazione fra vettori differenti.

⁵ L'unità di misura dei container è rappresentata dai TEU, abbreviazione di *Twenty - feet Equivalent Unit*,

⁶ Si parla di attività *land intensive* per intendere le notevoli porzioni di spazio necessarie al traffico dei container per raggiungere i livelli apprezzabili di produttività del servizio.

spesso entrano in conflitto non solo con gli altri usi delle aree portuali, ma il più delle volte con le pressioni insediative esercitate dalla vicina città.

L'ultimo effetto della innovazione tecnologica, è rappresentato dalla specializzazione dei carichi.

A partire dagli anni cinquanta, una crescita rilevante della domanda del trasporto marittimo per molte tipologie merceologiche, ha reso possibile l'introduzione di navi specializzate: cisterne per il trasporto di prodotti chimici, navi per il trasporto di autoveicoli, etc.

L'aspetto rilevante che va sottolineato è che la specializzazione del naviglio si è trasferita sulla produzione del servizio strettamente portuale, sugli impianti e sugli spazi del porto. Nelle realtà più dinamiche sotto l'aspetto organizzativo e gestionale, si sono formate catene specializzate nave-impianto portuale in alternativa alle linee tradizionali. Queste dinamiche hanno avuto rilevanti ricadute economiche.⁷

L'interesse principale sta nelle ripercussioni che questa rivoluzione organizzativa del ciclo di trasporto determina sulla organizzazione spaziale del porto.

E' evidente come la specializzazione dell'impianto portuale richieda la destinazione esclusiva degli accosti, determinando di fatto l'integrazione tra trasporto marittimo, nodo porto e trasporto terrestre rispetto ad una sola tipologia di carico.

Il fattore spaziale diviene determinante nel momento in cui la specializzazione delle banchine limita l'utilizzazione degli spazi portuali ad altre tipologie di traffici.

Si caratterizzano quindi dei fenomeni di decentramento di alcune funzioni in aree interne al porto più convenienti alla manipolazione dei prodotti trasportati.

4. EFFICIENZA E PRODUTTIVITA' QUALI FATTORI DI COMPETITIVITA'

L'innovazione tecnologica, come evidenziato nel precedente paragrafo, influisce notevolmente sulla efficienza portuale.

La stima dell'efficienza è un argomento al quale si sono interessati molti economisti. Già cinquant'anni fa autori come Debreu (1951), Koopmans (1951), Farrel (1957) ed altri più recentemente (Leibenstein 1966, Varian 1985, Bauer 1990) hanno introdotto l'analisi della stima dell'efficienza nella letteratura economica. Da quel momento c'è stato un gran numero di lavori sulla misurazione dell'efficienza produttiva. La misurazione dell'efficienza è stata chiaramente associata all'uso delle funzioni di frontiera della produzione e per il calcolo di queste funzioni di frontiera ci si è avvalsi di tecniche diverse, alcune delle quali parametriche, altre non parametriche.

⁷ Importanti quote di traffico sono state trasferite sulle nuove modalità indotte dalle navi speciali. Su questi aspetti si veda Tommellini A.: *"Elementi tecnico commerciali delle tipologie navali"* ECIG, Genova 1992.

In questo paragrafo si analizzerà la non coincidenza fra efficienza e produttività portuale e, più in generale di una funzione di produzione, con particolare attenzione alle definizioni economiche di inefficienza.

A tale proposito sarà opportuno partire dalla definizione di produttività globale, intesa nel modo seguente:

$$PG = \text{output}_t / \text{input}_t / \text{output}_0 / \text{input}_0$$

Che equivale a scrivere

$$\text{output}_t / \text{output}_0 / \text{input}_t / \text{input}_0$$

ossia il rapporto fra due indici di base 0, uno relativo all'output e l'altro all'input.

“Output” e “input” possono rappresentare delle quantità fisiche o dei valori (prezzi e quantità).

Mentre appare relativamente semplice calcolare un indice di produttività parziale, più complessa è la misurazione della produttività totale (o globale), che possiamo considerare come un rapporto tra un qualche indice di output ed un qualche indice di input.

A tale proposito l'indice di produttività totale può esprimersi tramite il ricorso ad una qualche funzione di produzione.

$$Y = A(t)L^\alpha K^\beta$$

Con trasformazione banale si ottiene

$$A(t) = Y / L^\alpha K^\beta$$

$A(t)$ è il rapporto tra un'espressione di output ed una combinazione (geometrica) di lavoro L e capitale K (gli input). $A(t)$ è una misura del progresso tecnico alla Solow.

Considerando quanto detto è da individuare se $A(t)$ possa essere considerato un indice di produttività. In tal caso si può asserire che un indice di produttività è più correttamente calcolato confrontando “diversi” A , di solito relativi a periodi contigui (approccio dinamico).

Scriveremo dunque:

$$PG = A_t / A_0$$

Misura il cambiamento esibito dal parametro $A(t)$.

Poiché l'agire del progresso tecnico e l'adozione di nuova tecnologia influenza l'efficienza dei processi, non è sbagliato collegare concettualmente la modifica $A(t)$, quindi la produttività PG di cui sopra, al cambiamento nell'efficienza produttiva. Ma produttività ed efficienza sono concetti differenti.

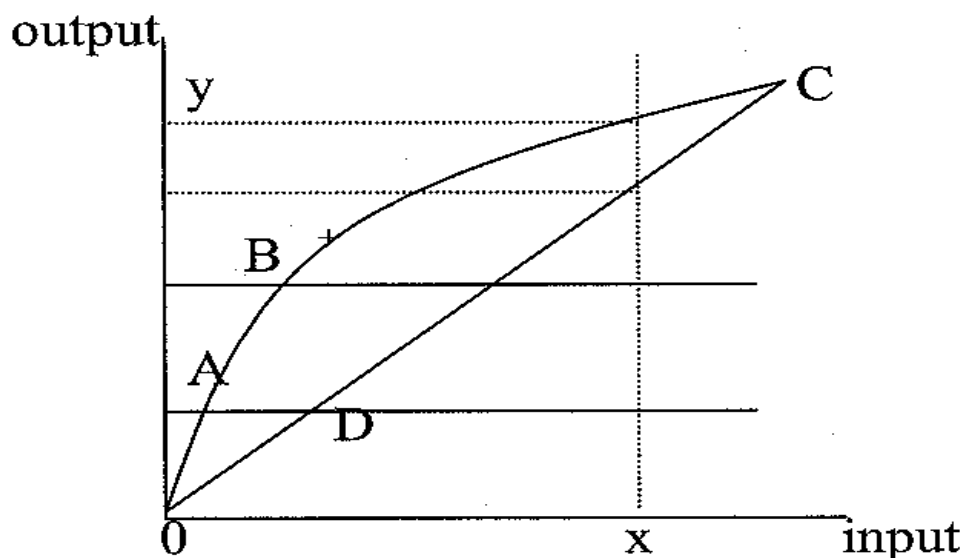
In tal senso è opportuno seguire un'impostazione alla “Farrell”.

Il concetto di produttività è legato ad un rapporto del tipo:

Y osservato/input oppure combinazione di input (ad esempio tramite la funzione media di produzione);

il concetto di efficienza, invece, Y osservato/ Y massimo ottenibile (data una certa tecnologia).

Si consideri ora un semplice processo produttivo con un solo input ed un solo output.



Sia OC per definizione, la bisettrice del piano individuato, cioè tale che i punti, oltre ad essere caratterizzati dal medesimo rapporto $\varepsilon = \text{output} / \text{input}$, siano pure caratterizzati dall'uguaglianza $\text{output} = \text{input}$.

La funzione OC potrebbe essere intesa quale funzione di produzione, poiché esprime una “legge” di trasformazione di input in output per un qualche processo produttivo ipotizzato.

E' naturalmente un'ipotesi quella che prevede una funzione di forma OC; un'altra ipotesi potrebbe prevedere una funzione di forma OABC.

Ipotizziamo che proprio OABC esprima la “frontiera” del processo produttivo.

Ossia, data una certa tecnologia, noto un certo input 'x', si può ottenere un diverso livello di output in relazione alle diverse funzioni di produzione considerabili, ma al più uguale a 'y' (valore di frontiera per costruzione).

Se per definizione OABC è l'insieme dei punti tali che i livelli di output raggiunti rappresentino il massimo possibile, diremo che l'efficienza delle produzioni che stanno su tale frontiera OABC sarà maggiore di quella dei punti OC.

Poiché OABC rappresenta la frontiera del processo produttivo, allora l'efficienza dei punti è la massima possibile. Non vi saranno, per costruzione, punti di maggiore efficienza per i medesimi livelli di input.

Nel grafico precedente A e B hanno la stessa massima efficienza, ma livelli diversi di produttività (diverso è il rapporto $\text{output}/\text{input}$).

C e D hanno livelli diversi di efficienza (C è sulla frontiera, D no), ma uguale produttività (stanno entrambi sulla retta OC).

La distinzione tra produttività ed efficienza è ora più chiara.

Nel prossimo paragrafo si prenderanno in considerazione le realtà portuali di Gioia Tauro e di Brindisi al fine di evidenziare in che modo una qualche innovazione tecnologica possa incidere evidentemente sulla produttività e l'efficienza dello scalo portuale.

5. GIOIA TAURO E BRINDISI: ANALISI DI DUE REALTA' INNOVATIVE

Quando si parla di volumi di traffico di un porto, e in particolare di un porto di transhipment quale Gioia Tauro, va considerato che ogni contenitore trasbordato genera quattro movimenti, ossia:

1. Sbarco dalla nave “madre”
2. Imbarco sulla nave feeder per il porto di destinazione finale
3. Sbarco dalla nave feeder, di ritorno dal porto di destinazione finale
4. Imbarco sulla nave madre.

Va inoltre considerato che, normalmente, non vi è coincidenza fra numero di container movimentati in unità e TEU, poiché in media, i TEU corrispondono al 20% in più delle unità movimentate, per effetto del mix di contenitori da 20 e 40 piedi.

La realizzazione di una serie di opere infrastrutturali⁸ ha consentito, al terminal container del porto di Gioia Tauro, di raggiungere un volume di traffico che oggi supera i 2.500.000 TEU all'anno, diventando in breve tempo il più importante porto di transhipment del Mediterraneo. L'evoluzione della tecnica di trasporto marittimo, lo sviluppo dei mercati, l'azione trainante di alcuni porti, i massicci investimenti che tutti i paesi stanno effettuando nelle infrastrutture portuali, stanno restituendo al Mediterraneo, che si trova nel fulcro del pendulum logistico “Far est-Europa-Costa est delle Americhe” esercitato dalle grandi linee di navigazione, il ruolo che aveva perduto: nel 1986 la movimentazione di container nei principali porti del Mediterraneo ha totalizzato poco meno di 5 milioni di TEU, nel 1996 ha raggiunto 11.500.000 TEU e si prevede che nel 2008 potrà raggiungere volumi compresi tra i 24 e i 28 milioni di TEU; i piani di sviluppo del terminal container di Gioia Tauro, in vista dei dati di crescita della movimentazione rilevata dal 1986 al 1996, prevedono una crescita di movimentazione container pari a 5 milioni di TEU nell'anno 2008.

L'attuale dotazione infrastrutturale del porto non è certamente sufficiente per far fronte alla crescita di movimentazione; le attuali aree di stoccaggio si estendono per 800.000 mq con un appilaggio di container su due file; ciò consente una movimentazione massima di 24.080 TEU operativi sulle due file e una capacità di movimentazione pari a 2.650.000 TEU/anno. Ciò

⁸ Cfr.: maggiori approfondimenti sulle caratteristiche delle opere realizzate nel porto sono rilevabili dal Piano di Sviluppo Funzionale del porto di Gioia Tauro

induce a pensare che la massima capacità delle aree di stoccaggio sia stata raggiunta, dato il volume di traffico realizzato. Per risolvere tale problema si potrebbe pensare di appilare i container su tre file, avendo così una movimentazione massima di 36.120 TEU operativi che garantirebbero una capacità di movimentazione pari a 3.975.000 TEU/anno. In tal caso si utilizzerebbe a pieno la capacità di stoccaggio dei piazzali, contro l'attuale capacità operativa che risulta di fatto ridotta alla percentuale massima del 70%. In realtà, l'appilaggio dei container su tre file ritarderebbe notevolmente la normale movimentazione e riordino dei container, generando notevoli ritardi. Il tentativo di utilizzare lo spazio piazzali oltre tale percentuale (70%) comporterebbe la paralisi delle attività o comunque una forte perdita di efficienza dell'intero sistema.

La caratteristica specifica di un terminal di transhipment e la necessità di offrire ai clienti performance su standard internazionali impone l'adozione di strategie e tecnologie di movimentazione di piazzale che consentano di minimizzare gli spostamenti non utili dei container con mezzi aventi caratteristiche di flessibilità e rapidità.

La scelta di appilare i container su due file risponde proprio a questa esigenza.

Si può così rilevare come effettivamente non ci sia necessariamente coincidenza fra produttività ed efficienza tecnica di un terminal portuale. Nel caso del terminal MCT, la massima produttività⁹ dell'area di stoccaggio richiederebbe l'appilaggio degli stessi su tre file, mentre, la massimizzazione dell'efficienza delle operazioni portuali non consente tale allocazione dei container, riducendo così la sistemazione dei container su due file.

Da quanto esposto, le attuali aree disponibili non consentiranno alla società Medcenter Container Terminal di far fronte alle esigenze di sviluppo dei traffici previsti nei prossimi anni. A tale proposito la società MCT ha già effettuato richiesta al Consorzio ASI di aree aggiuntive per altri 400.000mq.

Tale incremento comporterà la possibilità di appilare su ulteriori due file i container, per una capacità di 12.040 teu aggiuntivi operativi che garantiranno una capacità di movimentazione operativa pari a circa 1.325.000 teu/anno, portando la capacità totale a circa 3.975.000 Teu/anno. Tale capacità non consentirebbe però alla MCT di far fronte al traffico previsto fino al 2005.

A tale proposito, attraverso la funzione di tendenza, funzione statistica che restituisce i valori lungo una tendenza lineare tracciando una retta, applicando il metodo dei minimi quadrati ai valori noti, è possibile prevedere la movimentazione dei container per gli anni futuri.

Attraverso tale metodo, si è rilevata la movimentazione per l'anno 2005 che risulta essere pari a 5.238.305 teu/anno.

⁹ E' opportuno ricordare che la condizione di efficienza tecnica dell'impresa portuale è data dal posizionamento dell'impresa lungo la frontiera della funzione di produzione, rispetto alla situazione di massima produttività possibile, data dall'unico punto di tangenza della funzione di produzione con il raggio uscente dall'origine degli assi (condizione più restrittiva). Ecco che un'impresa che risulta tecnicamente efficiente può essere nella condizione di incrementare il suo livello di produttività dimensionandosi opportunamente sfruttando le economie di scala.

Certamente nella previsione della futura movimentazione non si è tenuto conto dei limiti derivanti dalla estensione della banchina e dell'area di stoccaggio che, per ospitare i container, andrebbe notevolmente estesa.

Necessario sarà inoltre prevedere mezzi di movimentazione aggiuntivi, rispetto alle 14 gru di banchina.

In particolare, considerando che ogni gru di banchina è in grado di movimentare 33 container l'ora e che i turni di lavoro portuale sono di 8 ore ciascuno, per 24 ore totali (tre turni), è possibile rilevare in 792 container movimentati in un giorno, la massima capacità produttiva di ogni gru. La massima capacità produttiva delle gru è pari a 11.000 container movimentati che, in un anno corrispondono a 3.690.000 container.

Se si considera che, in media, i TEU corrispondono al 20% in più delle unità movimentate, per effetto del mix di container da 20 e 40 piedi, si può ritenere che le gru possano al max movimentare in un anno non più di 4.428.000 teu/anno e ciò consentirebbe di coprire la previsione di crescita del traffico fino al 2004.

Pertanto, si rileva comunque l'esigenza di ampliare l'area di stoccaggio destinata al deposito container.

Relativamente al porto di Brindisi, l'incremento della produttività e dell'efficienza portuale potrebbe essere realizzato attraverso l'introduzione della piattaforma telematica, attualmente in fase di progettazione.

L'esigenza di un tale intervento deriva dalla necessità per i porti di mettersi in regola con i dispositivi minimi di sicurezza entro il 1 luglio 2004, così come evidenziato dalla "Comunicazione della Commissione Europea", relativa al miglioramento della sicurezza dei trasporti marittimi.

Essendo il progetto presentato in fase di ultimazione, è possibile, in questa sede, dare dei brevi cenni relativi al tipo di intervento previsto nel porto di Brindisi.

In tal senso, la progettazione prevede la realizzazione di una piattaforma telematica finalizzata alla gestione informatizzata di attività connesse all'area industriale di Brindisi, nonché la realizzazione di un cavidotto e la ristrutturazione di un immobile che costituirà l'ambiente fisico necessario per la predisposizione della piattaforma.

I vantaggi che una tale iniziativa potrà apportare si individuano nella possibilità, attraverso la gestione del portale, di garantire un servizio merci più efficiente, agevolando l'incontro fra domanda e offerta di autotrasporto; il servizio passeggeri garantirà operazioni di *booking*, *ticketing* (attraverso l'emissione di biglietti tramite acquisto on-line, e mail alle agenzie di viaggio, e tramite collegamento al portale della compagnia) e *check in* (la finalità è quella di automatizzare il controllo dei biglietti prima dell'imbarco, migliorare il flusso passeggeri e veicolare nel porto, contare e registrare i passeggeri ai fini della sicurezza e ai fini statistici); i servizi ausiliari, forniti dal portale, consisteranno nella realizzazione di una bacheca per tutte le informazioni relative al servizio merci e al servizio passeggeri.

Inoltre, la realizzazione di un *call center*, avrà la funzione di interfaccia con i clienti del portale, supportando i committenti ma soprattutto i trasportatori nel concludere contratti di trasporto e, i passeggeri, nella gestione delle anomalie.

In conclusione, la piattaforma telematica potrà sicuramente assolvere ai requisiti richiesti dalla normativa sulla sicurezza dei porti, oltre che apportare servizi ad elevato valore aggiunto di razionalizzazione e gestione informatizzata in tempo reale, di tutti i flussi logistici merci e passeggeri in transito presso il porto di Brindisi.

6. CONCLUSIONI

L'evoluzione della tecnica di trasporto marittimo, lo sviluppo dei mercati, l'azione trainante di alcuni porti hub, i massicci investimenti che tutti i paesi stanno effettuando nelle infrastrutture portuali, stanno restituendo al Mediterraneo, il ruolo che aveva perduto.

All'inizio degli anni novanta i porti del Nord Europa avevano acquisito una competitività tale da attirare anche molti traffici il cui bacino naturale di sbocco sarebbe stato il Mediterraneo.

Pertanto, sebbene ci si trovi in uno scenario di espansione dei traffici marittimi, dall'esame del sistema portuale emergono delle criticità tra cui:

- fondali marittimi inadeguati all'accesso da parte di navi di grandi dimensioni,
- assenza di infrastrutture specifiche per il traffico ro-ro,
- esigenza di sviluppare sistemi avanzati per il controllo dei traffici marittimi, anche ai fini della sicurezza, in prospettiva di un sempre maggiore sviluppo del servizio effettuato da navi veloci.

A tale proposito, la nascita di scali dedicati alla movimentazione di container come ad esempio Gioia Tauro, che in pochi anni ha raggiunto e superato di gran lunga i 2 milioni di TEU movimentati in un anno, hanno fatto recuperare la competitività al Mediterraneo.

La situazione attuale vede la presenza di alcuni porti di rilevanza internazionale, di uno scenario in evoluzione grazie all'affermarsi dei porti di transhipment, e di alcune criticità ancora esistenti, dovute al fatto che spesso alcuni porti soffrono di limiti allo sviluppo a causa dei collegamenti con l'entroterra sottodimensionati o, come per il porto di Gioia Tauro, a causa delle aree di stoccaggio inadeguate.

Si evince dal paper, infatti, come l'attuale limite alla piena produttività del porto sia rappresentato dalla inadeguata estensione delle aree di stoccaggio, che comportano una produttività del 70%, a favore di una massima efficienza nella movimentazione dei container. E' evidente, pertanto, la non coincidenza fra produttività ed efficienza dello scalo portuale.

Per quanto concerne il porto di Brindisi l'analisi ha evidenziato come, l'utilizzo di una piattaforma telematica, possa, oltre che assolvere ai requisiti richiesti dalla normativa sulla sicurezza dei porti, anche apportare servizi ad elevato valore aggiunto di razionalizzazione e gestione informatizzata in tempo reale, di tutti i flussi logistici di merci e passeggeri in

transito presso il porto, generando pertanto un incremento di efficienza e quindi una maggiore competitività rispetto ai porti concorrenti.

BIBLIOGRAFIA:

Malerba F (2000) *Economia dell'Innovazione*, Carocci Editore, Roma.

Marchese U. (1996) *Economia dei trasporti*, Ecig, Genova.

Perrone C. (2000) *I trasporti dall'esercizio alla pianificazione*, Laterza, Bari.

Musso E. (1998) *Trasporti ed intermodalità*, in Scienze dei trasporti, Milano.

Gandolfi A. (1998) *Aree sistema: internazionalizzazione e reti telematiche*, Giuffrè, Milano

Norma Quadro (2001), *Telematica per il traffico ed il trasporto multimodale*, CEI.