



Regione Siciliana
Assessorato del Turismo delle Comunicazioni e dei Trasporti
Dipartimento Trasporti e Comunicazioni

Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità

**PIANO ATTUATIVO DEL TRASPORTO DELLE
MERCİ E DELLA LOGISTICA**

PARTE PRIMA

Dicembre 2003

Indice

INTRODUZIONE 5

PARTE I - DIAGNOSI DELLO STATO ATTUALE 16

I-1) Individuazione delle condizioni attuali del sistema del trasporto delle merci e della logistica in Sicilia in termini di bisogni di mobilità dei comparti produttivi e commerciali e flusso attuale delle merci 16

I -1.1.1 PIL del Meridione.....	19
I -1.1.2 Valore aggiunto prodotto nel Meridione.....	19
I -1.1.3 Consumi delle famiglie e delle Pubbliche Amministrazioni	20
I -1.1.4 Investimenti nel Meridione	21
I-1.1.5 Commercio con l'estero.....	21
I -1.1.6 Tassi di sviluppo delle regioni del Meridione	22
I-1.4.1 Aree produttive.....	47
I-1.4.2 Aree di consumo.....	50

I-2) Analisi della distribuzione attuale nel territorio regionale delle aree carenti di dotazioni infrastrutturali sia viarie che logistiche, in funzione delle esigenze produttive e commerciali per le varie filiere 74

I-2.1 Offerta ferroviaria ed intermodale 74

I-2.1.1 Struttura della rete attuale	74
I-2.1.2 Caratteristiche fisiche e prestazionali di riferimento per la rete ferroviaria funzionali al traffico merci	80
I-2.1.3 Caratteristiche fisiche e prestazionali attuali degli itinerari ferroviari	85
I-2.1.4 Itinerari ferroviari a servizio dei poli di scambio	92
I-2.1.5 Servizi ferroviari merci	93

I-2.2 Offerta stradale..... 99

I-2.2.1 Struttura della rete attuale	99
I-2.2.2 Caratteristiche fisiche e prestazionali di riferimento per la rete stradale.....	103
I-2.2.3 Rilievo delle caratteristiche stradali	113
I-2.2.4 Caratteristiche fisiche e prestazionali attuali degli itinerari stradali.....	116
I-2.2.5 Itinerari stradali a servizio dei poli di scambio.....	130

I-2.3 Offerta portuale..... 133

I-2.3.1 Struttura della rete attuale	133
I-2.3.2 Caratteristiche fisiche e prestazionali di riferimento delle infrastrutture portuali funzionali al traffico merci.....	135

I-2.3.3 Caratteristiche attuali della rete portuale	140
I-2.3.4 Servizi marittimi.....	142
<i>I-2.4 Analisi delle esigenze produttive e commerciali per le varie filiere</i>	<i>144</i>
I-2.4.1 Premessa	144
I-2.4.2 Merceologie prevalenti per modalità di trasporto.....	147
<i>I-2.5 Offerta servizi logistici.....</i>	<i>152</i>
I-2.5.1 Servizi logistici in ambito nazionale	152
I-2.5.1 Servizi logistici in ambito regionale.....	161
<i>I-2.7 Sistema di offerta dell'autotrasporto regionale.....</i>	<i>163</i>

I-3) Individuazione dei fattori di criticità esistenti nei confronti degli utenti dei comparti, siano essi produttori, consumatori, trasportatori e in generale la collettività, in termini di carenze organizzative, gestionali ed infrastrutturali e più in generale analisi della domanda di logistica e intermodalità **168**

<i>I-3.1 Domanda di logistica e intermodalità.....</i>	<i>168</i>
I-3.1.1 Livello di propensione all'utilizzo di interporti	170
I-3.1.2 Utilizzo delle tecnologie telematiche	174
I-3.1.3 Spedizioni.....	174
<i>I-3.2 Fattori di criticità organizzative e gestionali.....</i>	<i>175</i>
<i>I-3.3 Fattori di criticità infrastrutturali del sistema ferroviario ed intermodale.....</i>	<i>180</i>
I-3.3.1 Criticità infrastrutturali del sistema ferroviario.....	180
I-3.3.2 Criticità infrastrutturali del sistema interportuale.....	186
<i>I-3.4 Fattori di criticità infrastrutturali del sistema stradale.....</i>	<i>188</i>
<i>I-3.5 Fattori di criticità infrastrutturali del sistema portuale.....</i>	<i>202</i>
<i>I-3.6 Fattori di criticità nella ricerca e nella formazione nel settore dei trasporti.....</i>	<i>206</i>
I-3.6.1 Temi del PGTL per la ricerca e la formazione	206
I-3.6.2 Struttura dell'ingegneria dei trasporti	210
I-3.6.3 Ricerca e Formazione in Sicilia	214
I-3.6.4 Offerta formativa	215
I-3.6.5 Fattori di criticità del sistema formativo siciliano nel settore dei trasporti	220

I-4) Analisi dei fattori di rischio ambientale, livello di inquinamento atmosferico ed acustico, ricaduta sulla salute umana e sulla qualità della vita	221
<i>I-4.1 Premessa.....</i>	<i>221</i>
<i>I-4.2 Inquinamento atmosferico.....</i>	<i>225</i>
<i>I-4.3 Fattori determinanti degli inquinanti.....</i>	<i>232</i>
<i>I-4.4 Inquinamento acustico.....</i>	<i>234</i>
<i>I-4.5 Effetti sanitari dell'esposizione agli inquinanti atmosferici da traffico e da rumore</i>	<i>239</i>
I-5) Analisi dei punti di crisi e fenomeni di allarme ambientale.....	249
<i>I-5.1 Premessa.....</i>	<i>249</i>
<i>I-5.2 Punti di crisi regionali.....</i>	<i>252</i>
I-6) Analisi dei livelli di incidentalità.....	254
<i>I-6.1 Livelli di incidentalità regionali</i>	<i>254</i>
<i>I-6.2 Indirizzi per la pianificazione della sicurezza stradale</i>	<i>264</i>
I-7) Scenario tendenziale della mobilità delle merci per comparto produttivo e commerciale e per modalità di trasporto.....	270

INTRODUZIONE

Il processo di pianificazione

La Regione Siciliana ha recentemente identificato un processo di pianificazione avviato dalla redazione del **Piano Direttore**¹ che costituisce lo strumento programmatico regionale finalizzato ad orientare e coordinare le politiche di intervento nel settore trasportistico, in coerenza con gli indirizzi di pianificazione socio-economica e territoriale della Regione Siciliana, ed a perseguire obiettivi di efficacia, efficienza, compatibilità ambientale e sicurezza del sistema dei trasporti.

Il processo di pianificazione identificato dal Dipartimento Trasporti e Comunicazione della Regione Siciliana, in relazione alla scala temporale, individua le interrelazioni fra pianificazione strategica e pianificazione tattica, secondo le indicazioni di pianificazione a scala regionale indicate dal PGTL.

La pianificazione strategica si articola in un **Piano Direttore**, in **Piani Attuativi** e **Studi di Fattibilità** dei sistemi di trasporto, caratterizzati da un sempre maggiore livello di dettaglio, riferendosi lo studio di fattibilità ad opere specifiche indicate nei Piani prima enunciati.

Il **Piano Direttore**, individua le scelte "macro" individuate per il riassetto dei trasporti regionali, di valenza istituzionale, gestionale e infrastrutturale, e prevede gli indirizzi generali per la pianificazione dei servizi di trasporto di competenza degli enti locali, al fine di garantire il coordinamento con i livelli di pianificazione e programmazione infraregionale (Piani Provinciali e di Bacino, Piani Comunali, Piani Urbani di Mobilità, ecc.).

¹ Approvato dalla Giunta di Governo regionale (Delib. N. 322 del 11.10.2002 e Delib. N.375 del 20.11.2002) previo parere favorevole della IV Commissione legislativa dell'Assemblea Regionale Siciliana e adottato con D.A. n.237 del 16 dicembre 2002.

I **Piani Attuativi** contengono le scelte di dettaglio, affrontando i temi specifici di ogni modalità di trasporto, nel rispetto delle scelte generali, integrabili secondo la logica di “processo” formulata nel Piano Direttore.

Lo **Studio di Fattibilità**, inteso come analisi specialistica, conclude il processo di pianificazione strategica, con la valutazione dettagliata degli interventi, con la conseguente accettazione o esclusione dell'intervento stesso. Tuttavia, sulla base di esigenze evidenziate nelle due tipologie di piano sopra indicate, lo Studio di Fattibilità può anche riguardare interventi non indicati esplicitamente nel Piano Direttore e nei Piani Attuativi.

La Pianificazione tattica si riferisce alla programmazione degli interventi di breve periodo che hanno l'obiettivo di gestire ed ottimizzare l'uso dell'esistente (Piani Urbani del Traffico, Piani del Traffico Extraurbani Provinciali).

È evidente che le scelte inserite nella Pianificazione tattica devono presentare connotati di coerenza con gli indirizzi generali della pianificazione strategica.

Seguendo le indicazioni del PGTL, la pianificazione regionale dei trasporti viene configurata come “Progetto di Sistema”, nel quale si parte dall'individuazione dei bisogni di mobilità, passeggeri e merci, per arrivare alla definizione del “Piano dei servizi integrati di trasporto” in grado di soddisfare la domanda con un adeguato livello di servizio ed, infine, alla individuazione delle nuove infrastrutture di trasporto necessarie alla attuazione del Piano dei servizi.

Il Piano dei servizi ed il Piano delle infrastrutture vengono definiti tenendo conto dei vincoli di bilancio degli Enti Locali di competenza rispettivamente in conto esercizio ed in conto capitale.

Il Piano Regionale dei Trasporti e della Logistica, nella sua interezza, sarà pertanto costituito dal **Piano Direttore** e dai **Piani Attuativi** relativi al trasporto stradale, al trasporto ferroviario, al trasporto aereo, al trasporto marittimo, al trasporto delle merci e della logistica ed al Trasporto Pubblico

Locale, conferendo al PRTL la configurazione di "progetto di sistema dei trasporti e della mobilità in Sicilia", nell'ambito del quale ogni singolo documento, una volta predisposto e condiviso, avrà una sua propria validità individuale in quanto espressione di un quadro generale consolidato, appunto il **Piano Direttore**.

Il **Piano Direttore** è dimensionato sulla base delle effettive risorse finanziarie pubbliche attivabili sia per la realizzazione di infrastrutture che per la gestione della mobilità locale.

Il Piano, pertanto, non è visto come elencazione dettagliata, esaustiva e immutabile nel tempo degli interventi ritenuti necessari, ma quale insieme di regole, indirizzi ed obiettivi da seguire per individuare, a fronte di un quadro strategico complessivo, le scelte da fare secondo un criterio di dinamicità connesso alle necessità che si vanno presentando nel tempo sulla base della sostenibilità finanziaria anche con il coinvolgimento dei capitali privati nel rispetto della compatibilità con interventi già in atto e degli effetti sull'occupazione e la competitività delle imprese.

Il quadro degli indirizzi strategici sarà, quindi, dettagliato e arricchito seguendo una logica di "Piano processo", che consenta di strutturare, progressivamente, il Piano attraverso una serie di documenti redatti con continuità nel tempo. Ciò consentirà di tradurre in scelte operative le scelte strategiche, eventualmente da riformulare in relazione ai mutamenti nel sistema (individuati da opportuni indicatori quali monitoraggio) che possono manifestarsi in conseguenza dell'attuazione di interventi nei diversi ambiti di riferimento, portatori di interessi nel settore dei trasporti.

L'integrazione e l'aggiornamento del Piano Direttore consente di intervenire, se e quando ritenuto necessario, sulle scelte individuate, in modo da adeguarle, introducendo gli opportuni correttivi, anche con il contributo di altri soggetti che hanno titolo per operare scelte nel settore dei trasporti (Enti Locali, Enti

economici pubblici, Aziende di servizio, ecc.) conseguentemente all'evoluzione del sistema socio-economico e territoriale di riferimento.

La pianificazione regionale dei trasporti in Sicilia è attivata dalle scelte contenute nel Piano Direttore in merito alla formulazione della Pianificazione come Piano – Processo. Il Piano Direttore individua obiettivi generali e strategie, queste devono essere corrette, validate, attualizzate ed integrate dai successivi piani attuativi che a loro volta sono attualizzati dagli studi di fattibilità.

Il Piano Direttore è stato redatto in relazione agli obiettivi e alle strategie definite dal Piano Generale dei Trasporti e della Logistica.

Gli obiettivi della pianificazione nazionale si possono riassumere in:

- servire la domanda di trasporto a livelli di qualità del servizio adeguati;
- servire la domanda di trasporto con un sistema di offerta ambientalmente sostenibile, che miri al raggiungimento di obiettivi di compatibilità ambientale in accordo con le conclusioni della Conferenza di Kyoto, e con le convenzioni internazionali, sottoscritte dall'Italia sull'inquinamento a largo raggio e sulla biodiversità, di sicurezza per la vita umana e di riequilibrio territoriale, affinché tutte le aree abbiano un adeguato livello di accessibilità;
- assicurare il continuo innalzamento degli standard di sicurezza;
- utilizzare in modo efficiente le risorse dedicate alla fornitura di servizi e alla realizzazione di infrastrutture di trasporto;
- colmare i differenziali fra diverse aree dove è richiesta e auspicata una maggiore crescita economica;
- integrazione con l'Europa, assicurando la fluidità dei traffici, condizione essenziale per il mantenimento e lo sviluppo dei rapporti economici del Paese con il resto dell'Europa;
- creare una forte integrazione di infrastrutture e di servizi di trasporto multimodale tra i terminal di trashingment - che entreranno a regime nel Mezzogiorno nei prossimi anni - e le regioni italiane del Nord e quelle europee, al fine di spostare ancora di più sul Mediterraneo l'asse dei traffici marittimi intercontinentali e di favorire l'insediamento di nuove attività

manifatturiere e di logistica nel Mezzogiorno, grazie all'accresciuta "risorsa distributiva" del territorio;

- crescita di professionalità: la complessità del sistema dei trasporti e le grandi trasformazioni in atto – si pensi alla riforma del trasporto pubblico locale, esigono una sempre maggiore disponibilità di professionalità adeguate ed un'opera di aggiornamento continuo a tutti i livelli. Appare quindi urgente l'approntamento di stabili strumenti di formazione, aggiornamento e riqualificazione professionale.

Gli obiettivi regionali primari, riportati nel Piano Direttore sono:

- migliorare i livelli di accessibilità nel territorio;
- minimizzare il costo generalizzato della mobilità;
- ridurre i livelli di inquinamento acustico e chimico;
- migliorare la sicurezza del trasporto;
- raggiungere gli standards di servizio europei al fine di incidere sulla competitività del sistema produttivo del Paese.

Gli obiettivi proposti possono essere dettagliati relativamente al trasporto delle persone e delle merci nei seguenti:

- minimizzare il costo generalizzato della mobilità;
- favorire la sostenibilità ambientale dei trasporti, e correlativamente scegliere un sistema di trasporto articolato nelle diverse modalità al fine di ridurre i livelli di inquinamento chimico e acustico, nel rispetto delle determinazioni della conferenza di Kyoto;
- accrescere il livello di sicurezza dei sistemi di trasporto, incentivando l'ammodernamento e l'innovazione tecnologica;
- proteggere il patrimonio archeologico, monumentale e storico pervenendo alla conservazione ed alla riqualificazione del territorio, valorizzando percorsi e strade vicinali ed interpoderali, sedimi, caselli, stazioni ferroviarie con valore storico-ambientale a forte caratterizzazione del paesaggio siciliano ;

- garantire la coerenza con gli obiettivi dei piani di riassetto urbanistico e territoriale e piani di sviluppo socio-economico;
- garantire la coerenza con le esigenze di protezione civile, tenuto conto dei problemi di sismicità del territorio siciliano e della sua elevata vulnerabilità idrogeologica e di dissesto, anche in relazione al dissennato uso dello stesso (edificazione, disboscamento, escavazione dei torrenti, ecc.);
- favorire il riequilibrio territoriale attraverso le comunicazioni infraregionali, l'accessibilità delle aree interne con le aree metropolitane;
- favorire il riequilibrio modale anche attraverso l'integrazione dei diversi vettori, nell'ottica della economicità dei servizi e della compatibilità ambientale, particolarmente nelle aree urbane;
- migliorare le comunicazioni extraregionali con il potenziamento dei poli di interscambio, dei servizi di attraversamento dello Stretto di Messina, del trasporto aereo e, più in generale, attraverso l'inserzione nei corridoi plurimodali previsti a livello nazionale ed euromediterraneo;
- favorire nei centri urbani e metropolitani il riequilibrio fra trasporto privato e trasporto pubblico, anche attraverso la realizzazione di sistemi di trasporto in sede propria.

Per perseguire gli obiettivi suddetti, il Piano Direttore individua le seguenti linee strategiche:

- razionalizzazione dei servizi e della spesa pubblica;
- privatizzazione delle aziende speciali e dei consorzi di trasporto pubblico a controllo regionale;
- tutela dei diritti dei lavoratori del settore.

Tali strategie sono classificate in istituzionali, gestionali e infrastrutturali. In particolare:

- le strategie istituzionali riguardano l'assetto delle funzioni degli enti locali che hanno poteri e funzioni di programmazione, gestione e controllo dei sistemi di trasporto. Alla Regione sarà attribuita la funzione di governo,

coordinamento e raccordo del processo pianificatorio ai vari livelli territoriali a scala sub-regionale.

- le strategie gestionali perseguono il miglioramento dell'efficienza, dell'efficacia e dell'economicità delle aziende produttrici di servizi di trasporto. Riguardano l'assetto aziendale, il coordinamento dei servizi, i problemi tariffari e le forme di sovvenzioni economiche.
- le strategie infrastrutturali incidono sull'aspetto fisico delle reti stradali e ferroviarie e dei nodi aeroportuali e portuali. Riguardano le tipologie di infrastrutture ed impianti, le scelte localizzative e le forme di finanziamento pubblico per la loro realizzazione.

Alcune strategie potranno possedere caratteristiche di trasversalità, interessando gli aspetti istituzionali, gestionali e infrastrutturali.

...(omissis)

In coerenza con il PGTL la strategia generale di Piano consiste, in un quadro di sostenibilità ambientale, nel modernizzare, completare e riorganizzare i collegamenti di trasporto (strade, ferrovie, porti, piattaforme logistiche, vie del mare ed aeree) necessari per lo sviluppo, il consolidamento delle iniziative imprenditoriali sul territorio, e la valorizzazione dei fattori di competitività.

...(omissis)

Il conseguimento di tali finalità comporta un insieme di interventi coordinati sul sistema viario, sul sistema ferroviario, sul sistema portuale ed aeroportuale, stabilendo ruoli e funzioni specifiche, e realizzando una rete di strutture intermodali per ottimizzare sia l'utilizzazione dei trasporti combinati per la mobilità dei passeggeri che l'uso dell'intermodalità nella raccolta e distribuzione delle merci.

Il deficit infrastrutturale stradale, ferroviario e di servizio penalizza fortemente la competitività del sistema economico regionale e perciò, il quadro strategico delineato necessita di azioni finalizzate ad integrare e potenziare le

infrastrutture di primo e medio livello già esistenti tenendo conto delle varie esigenze del territorio siciliano.

Riguardo il trasporto delle merci e la logistica il Piano Direttore fa riferimento ad interventi volti a migliorare l'integrazione tra i vari sistemi di trasporto in modo che ad ogni tipo di merce si possa rendere disponibile la modalità o la combinazione di modi più adeguata.

Un sistema efficiente, quindi, deve essere basato fundamentalmente su una rete di infrastrutture per il trasporto combinato e sullo sviluppo di adeguate tecnologie per il trasferimento delle merci da una modalità all'altra.

La pianificazione regionale di settore riguarda la realizzazione di una rete di infrastrutture per l'intermodalità e la logistica.

Tale rete deve essere costruita su una base fondamentale di livello interportuale, su cui si vada ad innestare tutta una serie di centri intermodali e poli logistici diffusi sul territorio.

In tal senso l'azione di piano è orientata:

- allo sviluppo dell'intermodalità strada-rotaia, al fine del riequilibrio della ripartizione modale a favore di sistemi di trasporto integrati e sostenibili;
- alla realizzazione di infrastrutture intermodali minori (piattaforme logistiche);
- all'individuazione di autoporti quali aree di raccolta merci e gestione autoparchi al servizio dell'autotrasporto.

Il sistema degli interporti dovrà basarsi sugli impianti di livello nazionale di Palermo-Termini Imerese e di Catania-Bicocca e dovrà integrarsi anche con gli altri nodi fondamentali (porti ed aeroporti) per l'interscambio delle merci con l'esterno dell'Isola.

Per quanto riguarda la localizzazione dei centri di interscambio (interporti, autoporti, ecc.), questa viene orientata in funzione dei seguenti fattori:

- presenza di una adeguata rete ferroviaria, stradale e marittima al fine di realizzare i relativi nodi di interscambio;

- vicinanza dei centri di produzione e consumo;
- natura del prodotto commerciale trasportato e della sua deperibilità.

Le funzioni proprie del sistema dei centri di interscambio riguardano:

- servizi all' automezzo: sosta, rifornimento e manutenzione;
- servizi alle merci: raccolta, smistamento, conservazione e stoccaggio;
- servizi di intermodalità: trasferimento da un sistema di modalità ad un' altro;
- servizi amministrativi: uffici assicurativi, bancari, sanitari, ecc.

Un progetto che tenga conto della distribuzione sul territorio delle attività produttive, commerciali e dei servizi e delle scelte del pianificatore in materia di assetto delle reti di trasporto, dovrà:

- definire i criteri generali di localizzazione dei centri merci, secondo le indicazioni di uno specifico Piano di Settore;
- individuare le aree carenti di dotazione infrastrutturale interportuale in riferimento alla domanda di movimentazione delle merci;
- fissare standard dimensionali e funzionali, in ordine alle caratteristiche delle strutture ed alle esigenze di tipo urbanistico- territoriale;
- razionalizzare l'ubicazione di centri intermodali, poli logistici integrati, magazzini, depositi, nell'obiettivo di alleggerire il traffico dei mezzi pesanti e di migliorare la distribuzione delle merci nelle aree metropolitane ed urbane.(Piano Regionale dei Trasporti e della Mobilità)

Nel Piano di Settore sulle merci e sulla logistica individuato dal Piano Direttore (**Piano del trasporto delle merci e della logistica**) saranno opportunamente valutate le indicazioni già espresse dagli operatori del settore relativamente alle aree di interscambio, individuate in una mappa localizzativa di massima.

Nel Piano Direttore inoltre la Regione Siciliana si propone di aderire al programma "Marco Polo" della Commissione UE per lo sviluppo del trasporto intermodale merci, per la copertura dei costi d'avvio dei servizi di trasporto non stradale e per i servizi ferroviari merci internazionali di elevata qualità.

L'adesione al programma consentirà di trasferire dalle strade, alle ferrovie e alle vie del mare il previsto incremento del trasporto stradale delle merci.

In particolare queste azioni sono mirate allo sviluppo dei servizi di trasporto non su gomma che potrebbe essere costituito dall'avvio di servizi di cabotaggio, come le cosiddette "autostrade del mare", o di servizi di trasporto ferroviario merci internazionale di elevata qualità gestiti sulla base di un sistema "one-stop shop".

In coerenza con le indicazioni di politica dei trasporti contenute nel Libro bianco della Commissione delle Comunità europee, del 12 settembre 2001, su "La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte", risulta prioritario adottare tali misure volte a sviluppare l'intermodalità, promuovendo l'armonizzazione tecnica e l'interoperabilità fra i diversi sistemi.

Secondo le indicazioni del programma comunitario, per favorire lo sviluppo dei traffici marittimi e delle relative infrastrutture, occorre focalizzare l'attenzione su iniziative innovatrici, quali soprattutto il progetto relativo alle "autostrade del mare", per rendere l'intermodalità un vera e propria realtà competitiva ed economicamente conveniente.

Le autostrade del mare sono realizzate mediante servizi di trasporto marittimo combinato strada-mare con l'utilizzo di navi Ro-Ro, integrati in una catena di operazioni logistiche trasportistiche infrastrutturali e tecnologiche, che rappresentano un segmento dell'attività di cabotaggio o si inquadrano nella più ampia figura della navigazione a corto raggio (short sea shipping).

Per il rilancio del trasporto marittimo sulle brevi distanze vanno identificati alcuni corridoi di traffico marittimo nel quadro degli orientamenti TEN (Trans European Network), prestando particolare attenzione alla revisione della rete transeuropea che la Commissione presenterà nel 2004 per lo sviluppo delle autostrade del mare ed offrire migliori collegamenti con le regioni periferiche.

Nel presente rapporto è riportato lo schema di massima dello studio sulla movimentazione delle merci e sullo sviluppo della logistica nella regione

siciliana. In questa parte dello studio, in particolare, sono state approfondite le condizioni attuali del sistema del trasporto delle merci e della logistica. Sono state analizzate le esigenze attuali del settore in termini di mobilità delle merci e l'offerta di trasporto sia infrastrutturale che logistica che interessano la Regione. Sulla base di queste analisi sono stati evidenziati i principali fattori di criticità organizzative, gestionali ed infrastrutturali che limitano lo sviluppo economico regionale. Infine sono stati ipotizzati alcuni scenari tendenziali di mobilità delle merci.

Struttura del documento

L'intero Piano attuativo si articola in:

- un rapporto generale, i cui contenuti sono di seguito illustrati e comprendono i principali risultati sulla diagnosi dello stato attuale;
- un allegato contenente l'analisi diretta della domanda di logistica e intermodalità attraverso questionari agli operatori.

Nel seguito si riporteranno i temi delle fasi ripresi dalla convenzione sviluppando i relativi contenuti.

PARTE I

DIAGNOSI DELLO STATO ATTUALE

I-1) Individuazione delle condizioni attuali del sistema del trasporto delle merci e della logistica in Sicilia in termini di bisogni di mobilità dei comparti produttivi e commerciali e flusso attuale delle merci

I-1.1 Struttura produttiva nel Mezzogiorno

Per analizzare le condizioni attuali del sistema del trasporto delle merci e della logistica è opportuno esaminare le interdipendenze tra sistema delle attività produttive e di consumo ed il sistema dei trasporti. Infatti è noto che la dotazione di efficienti infrastrutture a rete (trasporti, energia, acqua e telecomunicazioni) costituisce una condizione necessaria per rendere possibile lo sviluppo economico di una regione e quindi il suo grado di competitività. Una migliore dotazione infrastrutturale in grado di garantire accessibilità e mobilità nel territorio, è uno dei fattori indispensabili per lo sviluppo produttivo di un'area geografica.

Nel 2002 l'economia del Mezzogiorno è cresciuta dello 0,8%, con una diminuzione del 1,9% sull'anno precedente, ma doppia rispetto al Centro-Nord (0,4%).

Si registra, dunque, un differenziale di crescita del PIL a favore del Sud. Esso si realizza, tuttavia, in un contesto di stagnazione del quadro economico generale: il divario rispetto al resto del Paese diminuisce, cioè, per una relativamente maggior tenuta dell'economia meridionale, e non per un miglioramento assoluto di tendenza.

Nello stesso anno, nel Mezzogiorno si è ridimensionato il trend degli investimenti, il cui incremento è stato dell'1%, performance anche in questo caso più favorevole di quella del Centro-Nord (+0,3%), ma peggiore che nell'anno precedente (2,6%); i consumi delle famiglie sono calati dello 0,2% (dello 0,1% nel resto d'Italia).

Il saldo occupazionale è risultato positivo, anche se in rallentamento, in entrambe le ripartizioni: in termini di unità di lavoro standard l'incremento è stato dello 0,9% nel Centro-Nord e dell'1,5% nel Mezzogiorno. La crescita dell'occupazione costituisce senza dubbio uno degli aspetti più significativi dell'andamento dell'economia meridionale nell'ultimo triennio. Tra il 1999 e il 2002, grazie ad incrementi significativi e mediamente superiori a quelli registrati nel Centro-Nord, l'occupazione meridionale è cresciuta di 377 mila unità, recuperando i livelli di inizio anni '90.

E' aumentato, però, il divario di produttività rispetto al resto del Paese, uno dei principali fattori di ritardo del Mezzogiorno: nel 2002 ha raggiunto i 20 punti percentuali, con un aggravamento di quasi 3 punti rispetto all'anno precedente.

All'origine dello scarto le differenze qualitative tra le imprese che compongono i due sistemi industriali. Nel Mezzogiorno scarso peso assumono le funzioni immateriali (marketing, design, ricerca, sviluppo della qualità), diffuse invece al Centro-Nord, che contribuiscono in maniera rilevante alla creazione di valore aggiunto.

Il risultato conseguito dall'economia meridionale nel 2002, superiore a quello del resto del Paese, si colloca all'interno di una fase economica in cui il Mezzogiorno ha mostrato una, sia pur debole ma non effimera, tendenza alla riduzione del divario con il Centro-Nord. Nel settennio 1996-2002 l'economia è cresciuta ad un tasso medio annuo dell'1,9% nelle regioni meridionali e dell'1,6% in quelle centrosetteentrionali.

Il Mezzogiorno continua a registrare un assai elevato divario nel PIL per abitante (oltre 40 punti percentuali di ritardo). Questo indicatore non può costituire l'unico "metro" per valutare i risultati della politica di coesione regionale, ma assume particolare importanza ove si considerino i due elementi che ne determinano il livello: la produttività e il tasso di occupazione.

Il divario di produttività (circa 17 punti percentuali) è diretta conseguenza delle diseconomie connesse all'ambiente fisico, economico e sociale che

impediscono al lavoro e al capitale di avere un rendimento paragonabile all'Italia del Nord e al resto d'Europa. Per le conseguenze inevitabili che ne derivano sul piano civile, particolarmente grave è un tasso di occupazione (unità di lavoro per abitante) inferiore di oltre 30 punti percentuali rispetto al Centro-Nord.

Anche in termini di disoccupazione, nonostante i miglioramenti degli ultimi anni, i dati più recenti confermano il carattere dualistico del mercato del lavoro italiano: ad aprile 2003, il tasso di disoccupazione è risultato pari al 4,5% nel Centro- Nord contro il 18,2% del Mezzogiorno (con punte massime del 25,1% in Calabria).

Questo scarto è ancora più drammatico per il Sud a causa di un assai elevato livello della disoccupazione dei giovani fino a 24 anni (49,4%, contro il 13,9% del Centro-Nord), e di tassi di disoccupazione molto elevati anche nelle classi di età successive (31,0% nella fascia 25-29 anni e 20,1% nella fascia 30-34 anni), che invece nel Centro-Nord (rispettivamente, 7,7% e 4,6%) tendono a riportarsi sui livelli medi complessivi della ripartizione.

I dati relativi alla condizione occupazionale delle famiglie meridionali trovano riscontro in quelli sull'incidenza della povertà. Due dati per tutti: nel 2001 il 9,5% delle famiglie meridionali erano in una condizione di povertà assoluta (consumi inferiori a 559 euro mensili per un nucleo di 2 persone); nel Sud, la cui popolazione è circa un terzo del totale nazionale, erano concentrati i tre quarti delle famiglie povere italiane. Anche a livello di situazioni patrimoniali, il divario tra le due aree emerge in modo netto. Dai dati dell'indagine della Banca d'Italia sui bilanci delle famiglie risulta che nel 2001 in termini di ricchezza netta per abitante (valore del patrimonio mobiliare e immobiliare), ponendo uguale a 100 la media nazionale, il valore per il Mezzogiorno era pari a 61,8.

I -1.1.1 PIL del Meridione

Nel 2002 il PIL in Italia è cresciuto, in termini reali, ad un tasso dello 0,4%, valore nettamente minore rispetto all'1,8% del 2001 e al 3,1% del 2000. In base alle valutazioni della SVIMEZ, il PIL del Centro-Nord è aumentato di appena lo 0,2%, in netta flessione non solo rispetto al picco registrato nel 2000 (3,2%), ma anche al risultato del 2001 (1,8%) e quello del Mezzogiorno dello 0,8%, valore di circa 1 punto percentuale minore del 2001 (1,9%), ma doppio rispetto al dato medio nazionale.

La ripartizione meridionale strutturalmente meno integrata a livello internazionale, ha registrato una decelerazione meno accentuata di quella del resto del Paese. Dopo un biennio di sostanziale allineamento si segnala un differenziale di crescita del PIL a favore del Sud.

I -1.1.2 Valore aggiunto prodotto nel Meridione

Nel 2002 il valore aggiunto al costo dei fattori è cresciuto nel Mezzogiorno dell'1%, valore superiore di sei decimi di punto percentuale rispetto allo 0,4 registrato nel Centro-Nord. Sulla formazione di questo risultato hanno influito una crescita dell'1,2% del valore aggiunto dei servizi (2,7% nel 2001), a fronte di un rallentamento più forte nel Centro-Nord (0,8% nel 2002, contro il 2,2% nel 2001), un netto calo dell'agricoltura (-4,3%), ma soprattutto il buon andamento dell'industria in senso stretto – ed in particolare della produzione manifatturiera – che ha differenziato nel 2002 l'evoluzione dell'economia del Mezzogiorno rispetto al resto del Paese. Nel Mezzogiorno l'industria in senso stretto è cresciuta ad un saggio del 2,6% (1,3% nel 2001), a fronte di un calo del Centro-Nord (-0,6%, a fronte dello 0,9% del 2001).

Il settore delle costruzioni, che negli anni precedenti aveva avuto un significativo ruolo di sostegno alla domanda, ha invece ceduto nel 2002, con una variazione annua sfavorevole per il Mezzogiorno: -0,3% rispetto al +0,9% del Centro-Nord.

Nel 2002, nel Mezzogiorno la produttività media aggregata del lavoro ha registrato una significativa riduzione (-0,5%), che si accosta al dato già lievemente negativo (0,1%) che nel 2001 aveva interrotto la tendenza all'aumento in atto dalla metà degli anni '90. Il prodotto per unità di lavoro nel Mezzogiorno è risultato pari all'82,2% di quello del Centro-Nord, valore uguale a quello del 2001.

I -1.1.3 Consumi delle famiglie e delle Pubbliche Amministrazioni

La dinamica dei consumi delle famiglie ha registrato nel Sud un lievissimo calo (-0,2%), dovuto principalmente alla contrazione della spesa per beni durevoli e all'andamento negativo della spesa per servizi ricreativi e culturali, alberghi e ristoranti ("altri beni e servizi") ridottasi dello 0,3%. La spesa per consumi durevoli ha in larga misura risentito della crisi del settore automobilistico, ma in forte attenuazione risultano anche le vendite di elettrodomestici, di apparecchi televisivi, fotografici e computer; si registra inoltre un ridimensionamento fisiologico dell'acquisto di articoli per la telefonia. La spesa in abitazioni e beni e servizi connessi, dopo una modesta ripresa nel 2001, ha segnato nel 2002, sia nel Mezzogiorno che nel Centro-Nord, una diminuzione dello 0,4%.

Per quanto riguarda i beni di consumo non durevoli, a fronte di una modesta crescita dei consumi alimentari (0,3%) in entrambe le circoscrizioni si è registrata una diminuzione degli acquisti di vestiario e abbigliamento (-0,2% nel Sud e -0,4% nel Centro-Nord).

L'unica categoria di consumo che continua a mostrare una dinamica ancora sostenuta, è la spesa per consumi finali delle Pubbliche Amministrazioni e delle Istituzioni sociali e private. Nel 2002, i consumi collettivi sono aumentati dell'1,7% (3,4% nel 2001) nel Mezzogiorno e dell'1,8% nel Centro-Nord (3,5% nel 2001). Il dato del 2002, pur in netta decelerazione rispetto al 2001, conferma la positiva tendenza di medio periodo dei consumi collettivi riavviatasi, in entrambe le ripartizioni, a partire dal 1999.

Il divario rispetto al Centro-Nord dei consumi pro capite delle famiglie si è ridotto nel Sud, passando dal 70,1% nel 2001 al 70,4% nel 2002. Le sue dimensioni rimangono, comunque, assai ampie, in particolare per quanto riguarda la spesa pro capite in "abitazioni e spese connesse" e, soprattutto, per quella in "altri beni e servizi".

I -1.1.4 Investimenti nel Meridione

Nel 2002, gli investimenti fissi lordi nel Mezzogiorno hanno segnato una crescita dell'1%, sperimentando una decelerazione rispetto all'anno precedente (2,6%) meno intensa di quella del Centro-Nord (0,3% nel 2002, a fronte del 2,7% nel 2001).

Tale decelerazione – a differenza di quanto accaduto nel 2001 – è imputabile al marcato rallentamento della componente delle costruzioni (1,2% nel 2002 dopo il 3,6% del 2001), da attribuire alla dinamica degli investimenti in abitazioni e fabbricati non residenziali.

Nell'arco dell'intero periodo compreso tra il 1995 ed il 2002, il processo di accumulazione è stato leggermente più intenso nel Mezzogiorno, con un aumento degli investimenti del 3,7%, in media all'anno. La crescita è stata principalmente assicurata dalla componente macchine, attrezzature e beni immateriali (pari al 6,1%). Gli investimenti in costruzioni sono invece cresciuti al Sud ad un saggio dell'1,3% in media all'anno, inferiore a quello del Centro-Nord. Ma, mentre per gli investimenti in beni strumentali il livello risulta nel 2002 superiore di più di 51 punti percentuali rispetto al 1995, per gli investimenti in costruzioni il livello attuale ne è superiore di soli 10 punti.

I-1.1.5 Commercio con l'estero

La riduzione delle esportazioni di beni è stata nel Mezzogiorno più netta che nel resto del Paese (-3,7% contro -2,7%). Tale andamento nel Mezzogiorno è dovuto sia al calo dei prodotti agricoli sia, soprattutto, a quello dei prodotti

energetici. La riduzione delle esportazioni dirette verso l'area UE è stata particolarmente accentuata (-5,6% per il Mezzogiorno e -4,6% per il Centro-Nord) e più intensa di quella delle esportazioni dirette nei paesi extra-Ue: -1,3% nella ripartizione meridionale si segnalano il dato eccezionale delle esportazioni in Basilicata (+24,9% rispetto all'anno precedente) e gli andamenti positivi, anche se molto più contenuti, dell'Abruzzo (+1,4%) e del Molise (+1,8%). Contrazioni rilevanti delle esportazioni si sono invece avute, oltre che nelle Isole (-6,6%), in Campania (-6,6%) e in Puglia (-6,4%).

I -1.1.6 Tassi di sviluppo delle regioni del Meridione

Tra le regioni del Mezzogiorno una maggiore dinamicità dei tassi di aumento del PIL si è avuta in Campania, Basilicata (entrambe cresciute dell'1,9%) e Puglia, cresciuta dell'1,6%. In particolare la Campania è – assieme all'Abruzzo – la sola regione meridionale in cui si registra un saggio di crescita positivo del valore aggiunto nel settore agricolo (+2,3% rispetto al 2001). Incrementi del PIL notevolmente inferiori alla media meridionale (0,8%), si registrano in Sardegna e in Sicilia, che hanno mostrato un andamento stazionario (0,1%), mentre la Calabria si è distinta in senso negativo, in quanto ha segnato una contrazione dello 0,8%. Nel 2002, tra le regioni meridionali, il livello di PIL pro capite più elevato si registra in Abruzzo, che raggiunge l'83,6% della media nazionale ed è inferiore di più di dieci punti percentuali rispetto a quello dell'Umbria (93,8%), la regione centro settentrionale caratterizzata dal livello di sviluppo minore dell'area. Seguono Molise (78,4%), Sardegna (76,2%) e Basilicata (71%); le restanti quattro regioni meridionali (Campania, Puglia, Calabria e Sicilia) – nelle quali risiede oltre l'80% della popolazione meridionale – presentano valori dell'indice del prodotto pro capite che variano dal 67,8% della Puglia al 62,1% della Calabria, che rimane la regione caratterizzata dal minore livello relativo di sviluppo.

Il settore industriale

A livello territoriale, nel 2002 l'evoluzione del prodotto industriale si è nettamente differenziata. Di segno positivo, e complessivamente apprezzabile, è risultata quella dell'area meridionale (+2,6%), mentre nella ripartizione centrosettentrionale il profilo congiunturale dell'output è stato, nell'anno, negativo (-0,6%).

In generale, nel 2002, l'attività produttiva dell'industria meridionale, dato il suo strutturalmente minore grado medio di apertura internazionale, ha tratto vantaggio da una congiuntura caratterizzata da una domanda estera per i prodotti nazionali in diminuzione e da un modesto aumento di quella interna.

Anche nel complesso del settennio 1996-2002, tuttavia, la crescita (cumulata) dell'output dell'intero settore industriale è stata superiore nel Mezzogiorno (+9,6%) - rispetto a quella del Centro-Nord (+6,1%).

Il risultato di prodotto relativamente migliore conseguito dall'industria manifatturiera meridionale nel medio periodo è, in termini di contributo alla crescita complessiva, attribuibile essenzialmente a tre branche specifiche:

- minerali non metalliferi;
- industria del legno, della gomma e altre manifatturiere;
- produzione di macchine e mezzi di trasporto.

Nel corso del 2002, la domanda estera di prodotti nazionali è risultata in diminuzione. Le esportazioni italiane di beni e servizi (misurate in termini reali) non sono, infatti, riuscite ad approfittare della pur debole ripresa verificatasi nel commercio mondiale (+2,9%, sempre in termini reali, dopo lo 0,1% registrato nel 2001) facendo registrare, a consuntivo, un calo dell'1,0% (-2,8% in termini nominali).

Con riferimento al solo comparto manifatturiero, le esportazioni sono diminuite del 3,5% nel Mezzogiorno e del 2,6% nel Centro-Nord. La quota dell'esportazioni di merci meridionali sul totale italiano è risultata pari, nel 2002,

al 10,8% rispetto al 10,9% registrato l'anno precedente. Il lieve decremento riscontrato è, come nel 2001, attribuibile in gran parte alla dinamica negativa dei prodotti petroliferi meridionali.

Nel 2002, le unità di lavoro totali nell'industria in senso stretto hanno fatto registrare nel Mezzogiorno un incremento sostenuto, pari al 2,6%, in presenza invece di una, sia pur lieve, riduzione nel Centro-Nord (-0,1%). Nel Mezzogiorno, i motivi dell'elevata elasticità occupazione/reddito osservata nell'ultimo biennio, e in particolare nel 2002, sono da individuare nella contestuale presenza di due fattori: le nuove flessibilità del lavoro, introdotte a partire dalla Legge Treu; e il protrarsi di un ciclo di crescita economica che è risultato – a partire dal 2000 e, nella sola industria meridionale, anche nei due anni successivi – relativamente sostenuto, con effetti di trascinamento sull'occupazione nel 2001. Nel medio periodo, l'andamento della domanda di lavoro nelle due circoscrizioni è risultata difforme. L'input di lavoro del comparto manifatturiero meridionale ha fatto segnare nel complesso del settennio 1996-2002 un aumento (cumulato) del 6,5% (53.900 unità di lavoro in più); nel Centro-Nord, nello stesso periodo, si è registrato, invece, un decremento, sia pur di modesta entità: -0,5%, pari a 19.200 unità di lavoro.

La migliore performance occupazionale registrata dal Mezzogiorno dopo il 1995 è da attribuire, almeno parzialmente, alle misure di sostegno diretto all'occupazione avviate in detto periodo. In sintesi, esse sono: il "Piano straordinario per l'occupazione nel Sud" (1998); il credito d'imposta per i nuovi assunti (avviato dal 1998 e prorogato, con diverse modalità, fino ad oggi). Complessivamente, dette misure, in un sistema industriale strutturalmente caratterizzato da imprese a forte intensità di lavoro, hanno significativamente inciso sul costo del lavoro, ossia su uno dei principali vantaggi competitivi del sistema produttivo meridionale.

Il settore edile

Nel Mezzogiorno la crescita degli investimenti è risultata, per il secondo anno consecutivo, maggiore che nel Centro-Nord: 1,2% contro una variazione nulla. Per effetto di tali andamenti, il peso degli investimenti nel Sud sul totale nazionale è passato dal 28,5% del 2001 al 28,7% del 2002.

Per quanto riguarda l'attività produttiva, essa ha segnato una riduzione dello 0,3% nelle regioni meridionali, a fronte di un incremento dello 0,9% nel Centro- Nord. Nonostante tale opposto andamento nel 2002, l'attività produttiva del settore negli ultimi anni ha evidenziato un andamento simile tra le due ripartizioni: nel periodo 1998-2002 l'incremento è stato, infatti, del 7,6% nel Sud e del 9,2% nella ripartizione centro-settentrionale.

Le unità di lavoro sono aumentate nel Mezzogiorno di 4,7 mila nuovi addetti, pari allo 0,9%, con un forte rallentamento rispetto all'anno precedente (6,1%). E' da segnalare la particolare performance dei dipendenti, che ha segnalato nel 2002 un aumento del 3,1% (pari ad oltre 10,5 mila nuovi addetti), a fronte di una flessione del -3,3% degli addetti indipendenti, pari ad una perdita di 5,8 mila unità.

Sulla complessiva crescita dell'occupazione, i cui tassi di sviluppo negli ultimi anni sono risultati superiori a quelli dell'intero sistema economico, ha in parte influito il positivo effetto delle agevolazioni per gli interventi di ristrutturazione ed ampliamento, nonché del credito d'imposta sulla nuova occupazione dipendente.

E' infatti proseguito nel 2002, anche se con minore intensità rispetto al 2001, la crescita del numero delle domande per le detrazioni delle spese di ristrutturazione e manutenzione. Si conferma il positivo giudizio sullo strumento che ha sostenuto lo sviluppo del settore delle costruzioni in tutto il territorio nazionale e, con particolare riferimento al Mezzogiorno, ha contribuito a far emergere importanti quote di sommerso.

È da registrare anche una flessione dell'edilizia residenziale. Infatti, nel Mezzogiorno la diminuzione dei volumi concessi nel 2001 (-0,1%, dopo la crescita di oltre il 10% nel 2000) a fronte di un aumento del 4,6% nel Centro-Nord, è interamente dovuta alla flessione dell'edilizia residenziale (-1,4%), non compensata dall'esiguo incremento dell'edilizia non residenziale (0,8%). Per quest'ultima componente si conferma nel Sud una tendenza alla crescita in atto, a partire dal 1995, e che ha avuto un'unica interruzione nel 1998. Per valutare correttamente la dinamica del comparto dell'edilizia residenziale, va tenuto conto che nel 2002 nel Paese sono state realizzate 30.821 case abusive (con un incremento del 9% rispetto al 2001), per una superficie complessiva di oltre 4,2 milioni di metri quadrati e un valore immobiliare stimabile in 2.102 milioni di euro.

Nel 2002 vi è stata una riduzione degli investimenti in opere pubbliche, dell'1,8% al Nord e una crescita dello 0,6% al Sud. Per quanto riguarda gli appalti, gli importi per gare bandite sono aumentati a livello nazionale del 19,3% rispetto al 2001: l'aumento è stato particolarmente consistente nel Mezzogiorno (44,2%, a fronte di un calo del -16,3% nel 2001) e più contenuto nel Centro-Nord (10,7% rispetto al 2001, dopo il 29,4% dell'anno precedente).

Il settore dei servizi

Nel 2002 il tasso di crescita dei servizi è stato nel Mezzogiorno dell'1,2%, un punto e mezzo in meno del 2001 ma più di quanto registrato nel Centro-Nord (0,8%). Nel Mezzogiorno l'incremento del prodotto terziario è risultato inferiore a quello dell'industria (1,8%); al contrario, nel Centro-Nord il tasso di crescita dei servizi è risultato più elevato di quello dei settori extragricoli (10,4%) e, in particolare, dell'industria, che ha registrato una flessione dello 0,4%. Anche nel 2002 gli occupati dei servizi sono cresciuti più di quanto registrato negli altri settori, sia al Sud (2% rispetto allo 0,4%) sia al Centro-Nord (1,4% rispetto allo 0,1%), mostrando una crescita sostenuta in un anno di flessione congiunturale. La produttività nei servizi si è ridotta nel 2002, seguendo il tradizionale

andamento prociclico, in misura maggiore nel Mezzogiorno (-0,8%) rispetto al resto del Paese (-0,6%).

Secondo informazioni recentemente rese disponibili dall'Osservatorio Nazionale del Commercio presso il Ministero delle Attività Produttive, dal 2000 al 2002 il numero di esercizi che esercitano l'attività del commercio al dettaglio in modo prevalente è aumentato del 2,1%, raggiungendo quasi le 736.000 unità. La crescita è concentrata nelle regioni meridionali – specie in Campania, Puglia e Calabria – che incrementano il numero di esercizi del 5,3%; nel Centro-Nord gli esercizi diminuiscono in media dello 0,2%.

Il processo di ristrutturazione del sistema commerciale del Mezzogiorno risulta, all'inizio del nuovo decennio, ancora indietro rispetto a quello del resto del Paese: dal 1996 al 2000, secondo i dati dell'archivio ASIA dell'ISTAT, la dimensione media delle imprese commerciali si riduce da Nord a Sud, risultando pari a 2,8 addetti nel Nord-Est e Nord-Ovest, a 2,1 nel Centro e a 1,6 nel Mezzogiorno.

Nello stesso periodo il numero di imprese commerciali è aumentato in tutte le regioni meridionali. La crescita dell'occupazione è stata più contenuta; di conseguenza, il numero medio di addetti per impresa si è ridotto ovunque, con picchi particolarmente negativi in Molise (-4,9%) e in Abruzzo (-3,2%). La flessione nel Mezzogiorno è stata maggiore di quella registrata nel Centro-Nord, con un ampliamento del gap in termini di dimensione media.

I -1.2 Struttura produttiva della Sicilia

Il principale strumento, per rappresentare la struttura economica dell'Italia e quindi della Sicilia, è il censimento dell'industria e dei servizi realizzato l'ultima volta dall'ISTAT nel 2001. Il campo di osservazione sono tutte le unità locali operanti in ciascuna attività economica. Il censimento ha rilevato che in Italia vi sono 4.138.219 unità locali con 18.773.824 addetti (Tab. 1.1). La suddivisione in macrosettori economici (Industria, Commercio, Istituzioni, Altri Servizi) evidenzia la preponderanza del settore terziario (Commercio ed Altri Servizi) in termini di unità locali.

La Tab. 1.1 riporta anche la struttura economica della Sicilia in termini di unità locali ed addetti delle diverse attività economiche. La percentuale delle Unità Locali rispetto al totale nazionale è pari al 6,1%, gli addetti sono il 5,3% e la popolazione è l'11,3%.

I dati riportati nella Tab. 1.1, evidenziano anche la ridotta dimensione delle industrie italiane nonché siciliane. Il numero medio di addetti per ciascuna unità locale all'impresa nell'industria è pari a 6,3 in Italia e 4,0 in Sicilia, contro i 15,0 della media europea (Eurostat, 2001). Pressoché simili sono invece le dimensioni delle imprese siciliane rispetto a quelle nazionali nel settore dei Servizi e del Commercio essendo la media regionale rispettivamente pari a 3,1 e 2,0 contro 3,6 e 2,5 della media nazionale.

Gli addetti all'industria e ai servizi rapportati alla popolazione rappresentano rispettivamente il 3,9% ed il 5,3% contro l'11,0% ed il 9,8% rilevabile a livello nazionale.

Le imprese individuali o con pochissimi addetti sono in netta prevalenza numerica rispetto al totale delle imprese: questo rappresenta uno dei tratti caratteristici della struttura produttiva italiana. Tale caratteristica si evidenzia da Nord a Sud e diventa più evidente paragonando gli oltre 4 milioni di imprese

censite in Italia ai 3,2 milioni di imprese censite in Germania e ai 2,1 milioni in Gran Bretagna².

Per quanto attiene alla ripartizione geografica sul territorio, la distribuzione delle attività economiche mostra un certo grado di concentrazione nelle Regioni del Nord (Tab. 1.2): nell'Italia del Nord-Ovest è localizzato il 37,5% delle unità locali rilevate, con il 40,5% degli addetti; nell'Italia del Nord-Est è presente invece il 13,7% delle unità locali, con il 14,4% degli addetti; nell'Italia Centrale si localizza il 20,7% del totale delle imprese, con il 20,2% degli addetti; infine, nell'Italia Meridionale si concentrano il 19,2% delle unità rilevate, con una quota di addetti pari al 17,2%, mentre nell'Italia Insulare è insediato l'8,8% delle imprese e il 7,7% degli addetti. Al fine di rilevare le differenze nella specializzazione territoriale delle imprese, è utile osservare la distribuzione delle unità locali e degli addetti per macrosettore di attività: se nel Nord Ovest e nel Nord Est prevalgono gli addetti all'industria, il Centro si caratterizza come specializzato nel settore dei Servizi, nel Meridione vi è una predominanza del settore Altri Servizi, mentre nell'Italia Insulare prevale il settore Istituzioni (Tab. 1.2).

Relativamente alla Sicilia, disaggregando i dati per provincia (Tab. 1.3) si evidenzia che la maggior parte degli addetti è concentrata nelle province di Palermo, Catania e Messina. L'incidenza degli addetti sulla popolazione residente è variabile fra il 17,5% della provincia di Agrigento ed il 22,4% della provincia di Ragusa. Nella provincia di Siracusa si ha il numero medio di addetti per unità locali più alto della regione ed è pari a 4,5 contro il 3,5 della provincia di Agrigento.

² Le informazioni riportate in corsivo sono state ottenute dalla pubblicazione "La mobilità delle cose" del centro studi della Fondazione "Filippo Caracciolo" (maggio 2003)

Tab. 1.1 – Unità Locali (UL) ed Addetti (Ad.) per attività economica

	Italia				Sicilia				Sicilia / Italia		
	UL	Ad.	Ad./Popolazione	Ad./UL	UL	Ad.	Ad./Popolazione	Ad./UL	% UL	% Ad.	Ad./UL
Industria	988.293	6.197.002	11,0%	6,3	48.772	195.202	3,9%	4,0	4,9%	3,1%	4,0
Commercio	1.334.791	3.334.026	5,9%	2,5	99.734	202.319	4,1%	2,0	7,5%	6,1%	2,0
Istituzioni	287.735	3.707.429	6,6%	12,9	19.522	340.354	6,8%	17,4	6,8%	9,2%	17,4
Altri Servizi	1.527.400	5.535.367	9,8%	3,6	86.117	265484	5,3%	3,1	5,6%	4,8%	3,1
Totale	4.138.219	18.773.824	33,3%	4,5	254.145	1.003.359	20,2%	3,9	6,1%	5,3%	3,9
Popolazione				56.305.568				4.968.991			11,3%
Addetti/Pop.				33,3%				20,2%			

Fonte: Elaborazioni su ISTAT 2001 (www.istat.it, settembre 2003)

Tab. 1.2 – Unità Locali (UL) ed Addetti (Ad.) per attività economica

Ripartizione Geografica	Popolazione	Industria		Commercio		Istituzioni		Altri Servizi		Totale		%UL*	%Ad*
		UL	Ad	UL	Ad	UL	Ad	UL	Ad	UL	Ad		
Nord-Ovest	18.729.558	383.421	2.868.065	456.090	1.332.764	102.856	1.157.051	610.210	2.252.304	1.552.577	7.610.184	37,5%	40,5%
Nord-Est	6.608.068	153.590	1.058.401	158.437	452.326	48.114	446.090	205.099	742.212	565.240	2.699.029	13,7%	14,4%
Centro	10.716.475	206.211	1.113.985	275.284	665.012	56.451	781.325	320.495	1.230.293	858.441	3.790.615	20,7%	20,2%
Sud	13.785.754	171.055	855.238	306.656	595.129	50.235	865.659	268.244	918.947	796.190	3.234.973	19,2%	17,2%
Sud-Ovest	8.241.493	87.811	415.610	177.073	332.398	26.939	514.518	154.741	522.785	446.564	1.785.311	10,8%	9,5%
Sud-Est	5.544.261	83.244	439.628	129.583	262.731	23.296	351.141	113.503	396.162	349.626	1.449.662	8,4%	7,7%
Insulare	6.465.713	74.016	301.313	138.324	288.795	30.079	457.304	123.352	391.611	365.771	1.439.023	8,8%	7,7%
Sicilia	4.968.991	48.772	195.202	99.734	202.319	19.522	340.354	86.117	265.484	254.145	1.003.359	6,1%	5,3%
Totale	56.305.568	988.293	6.197.002	1.334.791	3.334.026	287.735	3.707.429	1.527.400	5.535.367	4.138.219	18.773.824	100,0%	100,0%

* rispetto al totale nazionale

Fonte: Elaborazioni su ISTAT 2001 (www.istat.it, settembre 2003)

Tab. 1.3 - Unità Locali (UL) ed Addetti (Ad.) per attività economica

	Industria		Commercio		Istituzioni		Altri Servizi		Popolazione			Totale	
	Add	UL	Add	UL	Add	UL	Add	UL	Add	UL	Ad./Pop	Ad./UL	
Agrigento	13.049	4.122	15.993	9.091	27.152	1.691	22.386	7.250	448.053	78.580	22.154	17,5%	3,5
Caltanissetta	12.163	2.594	10.042	5.636	18.202	1.030	14.056	4.789	274.035	54.463	14.049	19,9%	3,9
Catania	46.039	11.889	51.166	23.456	73.469	4.219	53.943	18.191	1.054.778	224.617	57.755	21,3%	3,9
Enna	7.489	2.089	5.487	3.185	16.236	909	9.044	2.949	177.200	38.256	9.132	21,6%	4,2
Messina	21.313	5.139	26.460	13.488	40.502	2.743	40.994	14.531	662.450	129.269	35.901	19,5%	3,6
Palermo	43.649	11.088	45.591	21.904	87.250	4.150	64.503	18.809	1.235.923	240.993	55.951	19,5%	4,3
Ragusa	15.164	4.169	15.432	6.721	19.548	1.139	16.044	5.240	295.264	66.188	17.269	22,4%	3,8
Siracusa	18.510	2.888	15.244	7.399	29.046	1.687	21.772	6.617	396.167	84.572	18.591	21,3%	4,5
Trapani	17.826	4.794	16.904	8.854	28.949	1.954	22.742	7.741	425.121	86.421	23.343	20,3%	3,7
Totale	195.202	48.772	202.319	99.734	340.354	19.522	265.484	86.117	4.968.991	1.003.359	254.145	20,2%	3,9

Fonte: Elaborazioni su ISTAT 2001 (www.istat.it, settembre 2003)

Al fine di determinare la dimensione della produzione regionale siciliana è possibile far riferimento alle tavole input-output; queste descrivono le interdipendenze intermedie tra le varie industrie di un'economia e le interdipendenze finali tra le industrie ed i settori delle risorse primarie e degli impieghi finali. Dalle tavole è possibile ricavare le quantità di merce annue (espresse in valore monetario) per ciascuna regione italiana e per settore merceologico. Nella Tab. 1.4 è riportata la tavola input-output relativa alla Sicilia.

Nella Tab. 1.5, invece si riporta la distribuzione della produzione per ciascuna regione italiana. In evidenza è posta la Sicilia che rappresenta il 5,5% della produzione nazionale.

Analizzando i saldi commerciali con l'estero delle nove province siciliane, come si può osservare dalla Tab. 1.6, ad eccezione di Palermo, i saldi dell'interscambio commerciale appaiono negativi per tutte le province. I disavanzi più consistenti sono quelli registrati dalle province di Siracusa e Trapani. Molto più contenuti sono i deficit di Caltanissetta e Catania.

Le esportazioni della provincia di Siracusa appaiono le più consistenti, incidendo per oltre il 40% sulle esportazioni complessive della Sicilia. Seguono le esportazioni della provincia di Palermo (poco meno del 24%) e, ad una certa distanza, quelle della provincia di Catania (un po' meno del 15%).

Tab. 1.4 - Tavola input-output Regione Sicilia, in milioni di euro

Settori	Agricoltura	Prodotti energetici	Minerali e metalli ferrosi e non	Minerali e prodotti non metalliferi	Chimica e farmaceutica	Prodotti in metallo e macchine	Mezzi di trasporto	Alimentari e tabacco	Tessile, abbigl., calz., pelli e cuoio	Carta e stampa	Altri prodotti industriali	Costruzioni ed opere pubbliche	Commercio, alberghi e pubb. es.	Trasporti e comunicazioni	Credito ed assicurazione	Altri servizi vendibili	Servizi non dest. alla vendita	Cons. privati	Cons. pubblici	Invest.fissi	Variaz.scorete	Esport region.	Esport estere
Agricoltura	946,8	0,2	0,0	2,4	6,2	0,1	1,1	442,5	15,3	1,8	14,6	1,9	125,9	5,0	0,1	4,1	24,7	1172,3	0,0	10,9	-8,9	2848,6	141,3
Prodotti energetici	95,2	2069,3	0,6	45,1	54,8	17,5	9,6	35,1	11,2	3,4	17,2	50,1	249,0	231,3	7,9	99,2	159,7	1821,1	0,0	0,0	-3,8	5856,4	1106,6
Minerali e metalli ferrosi e non	4,6	9,4	4,6	33,9	9,7	227,7	67,4	11,1	0,6	0,9	43,1	237,8	35,7	2,6	0,0	0,6	16,4	0,0	0,0	22,7	10,5	94,3	34,8
Minerali e prodotti non metalliferi	3,7	7,9	0,3	240,0	49,1	17,0	10,2	32,1	0,3	0,7	12,3	995,7	24,6	2,5	0,0	3,4	19,1	65,6	0,0	47,8	28,7	27,8	32,1
Chimica e farmaceutica	215,9	64,8	0,3	39,2	453,8	20,9	10,6	16,1	42,2	9,3	89,6	82,7	38,3	8,2	1,1	115,6	178,8	1121,9	0,0	0,0	29,0	39,5	277,9
Prodotti in metallo e macchine	18,0	213,2	0,4	31,6	22,3	357,9	213,6	27,7	5,5	2,5	32,6	698,2	366,2	65,8	6,5	58,5	267,3	785,2	0,0	2024,8	43,6	130,5	102,0
Mezzi di trasporto	12,5	0,0	0,0	0,6	0,1	1,0	88,4	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	136,1	95,3	0,0	1,7	255,4	995,9	0,0	588,1	38,0	145,2	208,7
Alimentari e tabacco	467,9	1,2	0,0	0,0	36,3	0,0	0,0	301,6	29,3	0,3	1,3	0,0	709,6	16,9	0,0	9,0	156,8	3852,1	0,0	0,0	-0,3	117,1	134,2
Tessile, abbigl., calz., pelli e cuoio	10,9	0,9	0,0	2,6	2,6	3,6	5,3	1,6	292,4	1,0	20,9	10,9	38,1	12,5	0,9	10,3	28,6	2494,1	0,0	7,5	26,5	61,3	58,3
Carta e stampa	2,8	13,8	0,1	23,6	35,3	16,2	6,5	41,1	3,4	73,5	10,9	26,0	206,1	47,5	12,1	96,9	194,2	307,7	0,0	0,0	7,5	0,0	4,5
Altri prodotti industriali	8,8	16,2	0,1	22,6	29,6	45,1	56,1	24,9	14,1	2,1	259,8	257,7	106,4	61,7	1,1	37,8	63,2	1092,1	0,0	125,3	20,9	44,9	12,8
Costruzioni ed opere pubbliche	2,4	124,4	0,1	7,7	5,1	5,2	2,9	3,2	1,2	0,6	1,9	184,6	46,8	78,9	11,2	205,4	308,5	72,6	0,0	5779,9	0,0	0,0	0,0
Commercio, alberghi e pubb. es.	210,4	52,0	1,4	90,6	78,8	99,7	51,9	97,5	43,7	13,3	50,6	194,4	732,9	162,4	11,8	128,8	183,5	10242,9	0,0	434,8	0,1	1380,6	358,5
Trasporti e comunicazioni	73,4	207,7	1,1	89,1	76,6	80,4	46,2	81,7	21,7	7,7	34,7	271,8	493,0	661,0	42,1	135,1	274,3	1426,1	0,0	90,7	0,0	665,2	737,0
Credito ed assicurazione	71,7	60,2	0,1	6,6	10,4	16,4	6,4	12,4	7,5	1,5	14,0	63,7	194,3	89,6	26,9	93,4	86,6	169,3	0,0	1620,2	0,0	0,0	75,7
Altri servizi vendibili	27,2	140,3	0,6	52,2	100,5	86,7	62,6	62,7	28,9	10,7	31,7	317,4	1088,3	261,0	463,4	687,3	838,8	6893,0	0,0	204,6	0,0	169,4	273,7
Servizi non dest. alla vendita	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	411,4	12340,6	0,0	0,0	598,6	14,5
Valore aggiunto	3353,7	2002,4	42,8	569,5	362,8	754,2	362,9	446,1	368,2	97,5	372,8	3189,8	8544,2	3125,1	1781,0	8008,7	9427,0						
Imposte indirette nette	-187,1	2852,8	-0,4	6,2	43,2	33,1	22,7	79,4	26,7	4,4	29,9	218,3	554,1	-345,6	155,8	235,2	0,0						
Produzione effettiva	5338,7	7836,5	51,9	1263,5	1377,2	1782,6	1024,5	1716,7	912,1	231,5	1038,2	6801,2	13689,6	4581,7	2521,9	9930,9	12483,0						
Trasferimenti di produzione	-314,7	2,1	-1,2	-0,3	0,5	0,0	-1,3	320,2	9,7	-0,4	-1,9	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	-13,9						
Importazioni R. Italia	228,6	2932,0	597,6	216,7	832,7	2346,4	646,2	2985,6	1759,5	780,5	979,4	40,5	588,3	740,7	27,2	1464,4	896,1						
Importazioni estere	466,7	1105,4	217,7	137,3	630,0	1285,7	809,9	740,0	389,2	115,3	269,7	0,8	340,1	194,2	77,6	405,8	0,0						
Imposte su importazioni	37,6	60,5	2,1	3,6	15,4	59,1	88,1	70,1	20,3	2,8	18,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0						

Fonte: Elaborazione su dati IRPET, 1998

Tab. 1.5 – Produzione effettiva annua delle regioni italiane in milioni di euro

Settori	Piemonte	Valle d'Aosta	Lombardia	Trentino	Veneto	Friuli Venezia Giulia	Liguria	Emilia Romagna	Toscana	Umbria	Marche	Lazio	Abruzzo	Molise	Campania	Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna	Totale	%
Agricoltura	2905,6	65,8	3410,7	1140,9	3815,6	758,3	849,6	4426,8	1955,4	879,6	1215,3	2390,0	1141,3	284,7	4070,5	4641,0	692,1	1996,6	5338,7	1258,4	43236,9	3,3%
Prodotti energetici	4460,1	122,2	12789,3	418,5	3190,3	965,4	5078,0	4508,4	2451,4	396,2	739,5	7110,4	1441,1	137,2	3229,3	2014,9	349,1	1217,3	7836,5	3015,9	61471,0	4,6%
Minerali e metalli ferrosi e non	5544,8	182,3	7240,3	574,0	1709,5	528,0	1254,8	653,0	2399,0	943,2	388,5	427,7	148,5	123,0	840,5	1999,8	20,6	53,2	51,9	331,6	25414,3	1,9%
Minerali e prodotti non metalliferi	1927,7	173,0	3281,4	580,8	2780,5	599,4	579,1	3557,3	4079,3	771,7	639,2	1547,4	619,2	138,6	1671,3	1601,1	180,0	346,4	1263,5	641,6	26978,3	2,0%
Chimica e farmaceutica	4018,0	93,2	18087,3	284,1	3287,4	791,8	1608,9	2535,0	3291,6	283,5	472,6	5042,0	511,4	156,0	2275,1	1312,6	211,4	295,7	1377,2	1418,6	47353,3	3,6%
Prodotti in metallo e macchine	15065,3	73,0	41395,0	1274,1	13412,3	3134,0	4232,2	16589,2	5252,1	745,1	2569,7	6325,3	1669,8	138,2	4389,7	2796,7	205,3	593,0	1782,6	740,9	122383,3	9,2%
Mezzi di trasporto	12044,2	22,1	5785,0	347,2	1457,4	640,1	1159,8	2233,7	1414,6	196,2	349,2	2593,5	842,0	295,6	2707,5	837,2	51,4	88,2	1024,5	156,5	34245,9	2,6%
Alimentari e tabacco	5183,8	91,8	13973,4	1773,5	7148,4	1608,8	950,4	11182,9	2429,9	1444,8	1831,3	3788,8	1305,9	471,0	2606,1	3336,1	355,9	803,2	1716,7	846,0	62848,7	4,7%
Tessile, abbigl., calz., pelli e cuoio	6628,0	17,5	19502,4	399,8	11638,5	944,5	364,4	5495,7	10138,0	1333,8	4316,1	1504,3	1152,2	137,0	2141,4	2098,9	148,7	442,9	912,1	179,3	69495,6	5,2%
Carta e stampa	2460,5	12,5	9512,3	459,7	3133,3	576,6	332,0	1660,4	1875,4	294,0	512,1	3715,1	669,2	7,3	694,3	324,4	30,9	91,8	231,5	117,3	26710,4	2,0%
Altri prodotti industriali	5341,1	54,5	13657,3	1124,8	8281,0	2324,1	496,1	3941,8	4013,0	566,5	2406,1	2214,6	657,2	90,2	1466,9	1516,1	151,0	437,1	1038,2	459,5	50237,1	3,8%
Costruzioni ed opere pubbliche	6679,1	462,0	15513,6	2137,6	8710,7	2382,5	2322,9	6741,3	4859,0	1366,8	2782,6	8622,7	2270,8	602,5	7501,7	4565,0	953,3	2645,7	6801,2	2700,3	90621,1	6,8%
Commercio, alberghi e pubb, es, Trasporti e comunicazioni	18611,9	823,6	44567,4	5509,7	17814,1	4943,8	7988,7	17715,7	15860,6	3027,2	6340,3	20589,6	4267,1	1007,6	17463,0	11714,6	1335,1	4899,5	13689,6	4931,3	223100,4	16,8%
Credito ed assicurazione	5337,2	179,9	9366,9	1464,2	6208,8	2707,3	6567,8	6193,4	4210,9	1027,9	1505,7	12438,2	1556,9	446,3	6393,8	3414,6	529,3	1639,3	4581,7	1323,8	77093,9	5,8%
Altri servizi vendibili	4019,5	58,9	12488,4	837,3	3359,8	1110,7	1685,0	4375,0	3420,6	504,0	1081,3	8293,4	597,7	129,3	2791,8	1621,4	198,1	661,4	2521,9	730,1	50485,5	3,8%
Servizi non dest, alla vendita	14574,8	489,9	37907,8	2801,6	14464,4	4467,9	5847,7	14452,8	11501,0	2150,3	3759,1	23518,3	3142,6	630,1	11740,7	9304,2	1037,0	3342,7	9930,9	3462,9	178526,8	13,5%
Totale	8757,0	385,9	15968,8	2813,0	9154,7	3647,2	4656,3	9067,8	8715,2	2289,1	3408,4	18922,8	2934,9	837,1	13041,3	9030,9	1461,0	4863,9	12483,0	4521,1	136959,5	10,3%
Totale	123558,7	3308,2	284447,3	23940,7	119566,6	32130,3	45973,7	115329,9	87866,9	18219,7	34317,0	129044,2	24927,9	5631,5	85024,8	62129,4	7910,3	24418,0	72581,6	26835,2	1327161,9	100,0%
%	9,3%	0,2%	21,4%	1,8%	9,0%	2,4%	3,5%	8,7%	6,6%	1,4%	2,6%	9,7%	1,9%	0,4%	6,4%	4,7%	0,6%	1,8%	5,5%	2,0%	100,0%	

Fonte : Elaborazione su dati IRPET, 1998

Tab. 1.6 – Regione Sicilia: valore delle esportazioni. Anni 2000-2002 (valori assoluti in euro e variazioni percentuali 2002/2001)

Province	Esportazioni		Importazioni		Saldi Esp – Imp
	Millioni di Euro	Quote provinciali	Millioni di Euro	Quote provinciali	
Agrigento	49,06	1,4%	60,94	0,9%	-11,88
Caltanissetta	134,79	3,9%	341,90	5,1%	-207,11
Catania	507,16	14,7%	637,82	9,6%	-130,66
Enna	9,81	0,4%	18,59	0,3%	-8,78
Messina	298,00	8,6%	824,27	12,4%	-526,27
Palermo	821,68	23,7%	394,57	5,9%	427,11
Ragusa	81,08	2,3%	110,52	1,7%	-29,44
Siracusa	1.402,70	40,5%	2.450,07	36,8%	-1.047,37
Trapani	154,94	4,5%	1.815,86	27,3%	-1.660,92
Sicilia	3.459,22	100,0%	6.654,54	100,0	-3.195,32

Fonte: F. Falcone (2002), "I sistemi di produzione locali nell'economia globale. Esperienze e prospettive delle imprese siciliane" Franco Angeli Editore

I-1.3 Struttura dei consumi in Sicilia

Nel 2002, secondo i dati dell'indagine sui consumi condotta dall'Istat su un campione di oltre 27 mila famiglie, la spesa media mensile per famiglia in Italia è pari a 2.194 euro, 16 euro in più dell'anno precedente (0,7%). In termini reali si ha una diminuzione della spesa per consumi pari all'1,8%, in quanto l'incremento del valore dell'indice dei prezzi al consumo per l'intera collettività è risultato pari al 2,5%.

La spesa per generi alimentari e bevande aumenta di circa 14 euro/mese rispetto all'anno precedente, passando da 411 a 425 euro mensili; mentre la spesa per generi non alimentari, pari a 1.770 euro al mese, rimane pressoché invariata.

L'andamento registrato a livello nazionale tra il 2001 ed il 2002 è il frutto di dinamiche territoriali differenziate: nel Nord si osserva una diminuzione della spesa media totale del 2,2% (da 2.451 a 2.396 euro mensili), a fronte di una crescita del 7,6% nel Centro (da 2.183 a 2.348 euro mensili) e di un aumento più contenuto e pari all'1,7% (da 1.776 a 1.806 euro mensili) nel Mezzogiorno.

Diminuisce quindi la distanza tra le ripartizioni: il Centro si avvicina al Nord ed il Mezzogiorno recupera leggermente nei confronti del resto del paese, tornando su livelli di spesa prossimi a quelli del 2000.

Il sensibile aumento di spesa nelle regioni centrali è determinato sia dalla spesa per generi alimentari e bevande (si passa da 414 a 443 euro mensili) sia da quella per generi non alimentari (da 1.769 a 1.905). Nel Mezzogiorno crescono prevalentemente le spese alimentari (da 415 a 435 euro) in maniera diffusa in tutte le regioni della ripartizione, ad eccezione del Molise dove si osserva una diminuzione di 18 euro. In Puglia, Sardegna e Sicilia aumentano anche le spese non alimentari.

Nel 2000 i consumi finali interni delle famiglie siciliane sono stati valutati nell'ordine di 49 miliardi di euro correnti (Tab. 1.7), registrando rispetto al 1999 un aumento monetario del 6% sia a livello regionale che a livello delle singole realtà provinciali.

Oltre il 60% dei consumi risulta concentrato nelle province di Palermo (25%), Catania (21% circa) e Messina (14%) evidenziando non trascurabili disuguaglianze territoriali. Il minor contributo è da ascrivere alle province di Enna (3%) e Caltanissetta (4,6 %). Dato confermato anche dalla distribuzione spaziale della popolazione residente. Infatti, Palermo, Catania e Messina risultano le province più popolose.

Tab. 1.7 – Consumi interni delle famiglie in milioni di euro annui

	1996		1997		1998		1999		2000	
	Milioni di euro	%	Milioni di euro	%	Milioni di euro	%	Milioni di euro	%	Milioni di euro	%
Agrigento	3.480	8,7	3.667	8,7	3.861	8,7	4.023	8,7	4.269	8,7
Caltanissetta	1.885	4,7	1.987	4,7	2.092	4,7	2.179	4,7	2.313	4,7
Catania	8.613	21,4	9.077	21,4	9.558	21,4	9.960	21,4	10.570	21,4
Enna	1.299	3,2	1.370	3,2	1.442	3,2	1.502	3,2	1.594	3,2
Messina	5.890	14,7	6.206	14,7	6.536	14,7	6.809	14,7	7.226	14,7
Palermo	10.037	25,0	10.574	25,0	11.131	25,0	11.600	25,0	12.312	25,0
Ragusa	2.427	6,0	2.557	6,0	2.692	6,0	2.805	6,0	2.977	6,0
Siracusa	3.196	8,0	3.368	8,0	3.545	8,0	3.695	8,0	3.921	8,0
Trapani	3.357	8,4	3.538	8,4	3.724	8,4	3.880	8,4	4.118	8,4
Tot. Sicilia	40.184	100,0	42.344	100,0	44.581	100,0	46.455	100,0	49.301	100,0

Fonte: Ufficio di Statistica della Regione Sicilia, 2000

Dalla matrice input-output è possibile stimare i consumi privati della regione Sicilia che si aggirano attorno al 45% della produzione effettiva totale (circa 20 milioni di tonnellate). Nelle tabella seguente (Tab. 1.8) sono riportati i valori dei consumi privati della regione Sicilia per ciascuna attività economica.

Tab. 1.8 – Consumi della regione Sicilia in milioni di euro

	Cons.privati
Agricoltura	1.172,31
Prodotti energetici	1.821,08
Minerali e metalli ferrosi e non	0,00
Minerali e prodotti non metalliferi	65,59
Chimica e farmaceutica	1.121,90
Prodotti in metallo e macchine	785,22
Mezzi di trasporto	995,94
Alimentari e tabacco	3.852,15
Tessile, abbigl., calz., pelli e cuoio	2.494,07
Carta e stampa	307,71
Altri prodotti industriali	1.092,10
Costruzioni ed opere pubbliche	72,56
Commercio, alberghi e pubb. es.	1.0242,89
Trasporti e comunicazioni	1.426,14
Credito ed assicurazione	169,29
Altri servizi vendibili	6.893,05
Servizi non dest. alla vendita	411,36
Totale	32.923,36

Fonte IRPET, 1998

I-1.4 Aree produttive e di consumo in Sicilia

Nel corso del 2002 l'economia siciliana ha rallentato ulteriormente rispetto a quanto già avvenuto nell'anno precedente.

L'andamento discendente della fase ciclica ha interessato in particolare il settore manifatturiero, con un calo sia degli ordinativi sia dei livelli produttivi. Il settore commerciale ha registrato una diminuzione delle vendite.

Nel settore edile si è rilevata una crescita dell'attività produttiva legata alle opere pubbliche; è aumentato l'importo complessivo delle gare d'appalto pubblicate, seppure con una diminuzione nel numero di bandi. È continuata la fase moderatamente positiva dell'edilizia residenziale, con riferimento al comparto delle ristrutturazioni, anche grazie agli incentivi fiscali operanti da alcuni anni.

Dopo otto anni di crescita, le presenze turistiche in Sicilia sono diminuite. La riduzione si è concentrata nella componente estera, riguardando in particolare i flussi provenienti dagli Stati Uniti d'America e dalla Germania.

Le esportazioni in valore sono diminuite, per effetto dell'andamento negativo dei prodotti petroliferi raffinati.

Nel complesso degli altri settori si è registrata una crescita; in particolare, sono tornate ad aumentare le vendite all'estero dei prodotti elettronici, dopo il calo del 2001. Il peso della domanda estera per l'economia locale continua a essere modesto.

Il mercato del lavoro ha mostrato evidenti segnali di rallentamento, rispetto alla forte crescita dell'anno precedente. A un contenuto aumento degli occupati ha fatto riscontro una riduzione più che proporzionale delle persone in cerca di lavoro. Il tasso di disoccupazione, seppure sceso ai livelli più bassi dal 1994, permane su valori più che doppi rispetto al dato nazionale e superiori a quello meridionale.

Nel corso del 2002 il ritmo di espansione del credito in Sicilia è rimasto su valori sostenuti; al netto delle sofferenze, il tasso di crescita dei prestiti a fine anno è stato del 6,2 per cento, in accelerazione rispetto a un anno prima.

In presenza di tassi di interesse contenuti, i prestiti a medio e lungo termine alle famiglie hanno trainato la crescita dei finanziamenti bancari; in particolare, è rimasta elevata la domanda di credito sia per l'acquisto e la ristrutturazione di immobili, sia per l'acquisto di beni durevoli. Anche la dinamica dei prestiti alle imprese, al netto delle sofferenze, ha registrato un tasso di espansione elevato e in accelerazione rispetto a dodici mesi prima.

Nell'anno trascorso è proseguita la crescita della raccolta bancaria. In netta accelerazione rispetto all'anno precedente è risultata la raccolta obbligazionaria. Ha influito positivamente la disponibilità di liquidità delle famiglie indotta dai disinvestimenti di borsa e solo in parte assorbita dall'incremento degli

investimenti immobiliari. Sulla base della media delle rilevazioni, nel 2002 i tassi di interesse bancari si sono ridotti.

Permane il differenziale con i tassi medi applicati nel resto del Paese, dovuto anche alla diversa composizione settoriale e dimensionale della clientela.

Il settore agricolo

Anche nel 2002 i risultati della produzione agricola siciliana sono stati influenzati dalla siccità; a causa degli scarsi livelli delle riserve idriche negli invasi artificiali non è stato possibile sopperire in maniera adeguata con le irrigazioni alla carenza di piogge. Nella zona orientale dell'Isola l'emissione prolungata di cenere lavica dell'Etna ha in alcuni casi prodotto danneggiamenti alle coltivazioni.

Sulla base dei dati forniti dall'Istat, la diminuzione della produzione agricola nel corso del 2002 ha riguardato tutte le principali coltivazioni regionali a eccezione dell'olivicoltura.

In particolare, rispetto al 2001 la produzione dei cereali è diminuita del 49,1 per cento, per effetto soprattutto della forte contrazione dei livelli produttivi nei comparti del frumento (-50,6 per cento) e dell'orzo (-38 per cento).

La produzione di ortaggi ha subito una contrazione (-17,9 per cento).

La Tab. 1.9 mostra i dati relativi alla produzione raccolta nelle nove province siciliane nell'anno 2002.³

³ Si tratta dei dati provvisori riferiti al mese di Gennaio 2003.

Tab. 1.9 - Produzione raccolta per provincia. Anno 2002 (tonnellate)

	Sicilia Occidentale				Sicilia Orientale					Totale
	Agrigento	Caltanissetta	Palermo	Trapani	Catania	Enna	Messina	Ragusa	Siracusa	
Agrumi	57.185	3.521	165.130	38.355	564.710	77.670	169.860	64.200	273.797	1.414.428
Ortaggi	168.323	223.629	178.681	65.736	76.311	6.106	61.275	326.140	190.868	1.297.069
Vite	203.600	111.335	169.500	380.045	145.050	6.790	29.378	46.200	17.074	1.108.971
Vino/Mosto (stato liquido) hl	921.600	393.465	1.295.910	3.059.280	102.857	50.000	174.052	109.800	102.024	6.208.988
Cereali	55.805	90.219	154.400	43.700	36.740	39.226	4.936	32.900	17.598	475.524
Frutta fresca	73.441	18.279	23.934	1.853	49.522	15.070	30.873	24.133	16.412	253.517
Olivo	41.644	12.940	22.000	33.600	35.000	7.500	19.668	11.496	18.446	202.294
Piante da tubero	8.867	18.527	1.050	6.794	17.000	-	24.585	25.903	86.520	189.245
Legumi secchi	6.120	7.556	4.976	5.570	1.348	2.588	407	415	-	28.980
Coltivazioni industriali	-	31	5	-	104	540	4	-	-	685
Totale	707.146	525.385	849.266	881.580	936.071	160.490	358.392	542.367	630.917	5.591.612

Fonte: Elaborazioni su dati Unioncamere (La Sicilia in numeri, 2003)

Le coltivazioni che registrano i maggiori quantitativi di produzione (superiori a 1.000.000 di tonnellate) sono, nell'ordine, gli ortaggi (1.297.069 tonnellate), gli agrumi (1.414.428 tonnellate) e l'uva (1.108.971 tonnellate). Di un certo rilievo anche la produzione di vino/mosto (6.208.988 hl) e di cereali (475.524 tonnellate). Con quantità prodotte che si aggirano sui 200.000 tonnellate, seguono le produzioni di frutta fresca (253.517 tonnellate), di olivo (202.293 tonnellate) e di piante da tubero (189.245 tonnellate).

Le produzioni di legumi secchi e le coltivazioni industriali danno luogo a un ammontare di prodotto pari rispettivamente a 28.980 tonnellate e 684 tonnellate.

Nella Tab. 1.10 sono evidenziate le percentuali di produzione distinte per tipo di coltivazione e provincia. Esse consentono di individuare l'incidenza percentuale delle produzioni sul territorio siciliano.

Tab. 1.10 – Produzione raccolta per provincia. Anno 2002 (valori percentuali)

	Agrigento	Caltanissetta	Catania	Enna	Messina	Palermo	Ragusa	Siracusa	Trapani	Totale
Agrumi	4%	0%	40%	5%	12%	12%	5%	19%	3%	100%
Ortaggi	13%	17%	6%	0%	5%	14%	25%	15%	5%	100%
Vite	18%	10%	13%	1%	3%	15%	4%	2%	34%	100%
Vino/Mosto(stato liquido) hl	15%	6%	2%	1%	3%	21%	2%	2%	49%	100%
Cereali	12%	19%	8%	8%	1%	32%	7%	4%	9%	100%
Frutta fresca	29%	7%	20%	6%	12%	9%	10%	6%	1%	100%
Olivo	21%	6%	17%	4%	10%	11%	6%	9%	17%	100%
Piante da tubero	5%	10%	9%	-	13%	1%	14%	46%	4%	100%
Legumi secchi	21%	26%	5%	9%	1%	17%	1%	-	19%	100%
Coltivazioni industriali	-	5%	15%	79%	1%	1%	-	-	-	100%

Fonte: Elaborazioni su dati Unioncamere (La Sicilia in numeri, 2003)

Osservando la Tab. 1.10 si desume che la provincia di Agrigento si caratterizza per avere prodotto nel 2002 i maggiori quantitativi di frutta fresca e olivo. Dalla provincia di Caltanissetta deriva il 26% della produzione totale di legumi secchi, mentre la provincia di Catania realizza il 40% dell'intera produzione regionale di agrumi. Le coltivazioni industriali sono in prevalenza concentrate nella provincia di Enna (79%). Nell'area del palermitano è stato ottenuto il 32% della produzione siciliana di cereali, mentre per gli ortaggi il primato spetta alla provincia di Ragusa, con il 25% della produzione totale. Infine le province di Siracusa e Trapani si caratterizzano rispettivamente per le produzioni di piante da tubero (46%) e per quelle di uva (34%) e di vino/mosto (49%).

La Tab. 1.11 mette in evidenza la composizione percentuale del valore aggiunto per macrosettori di attività.

Tab. 1.11 – Regione Siciliana: Composizione del valore aggiunto per settori di attività - Anno 2001 (valori percentuali)

Province	Composizione percentuale per settori del Pil			Totale
	Agricoltura	Industria	Altre Attività	
Trapani	7,1	15,4	77,6	100,0
Palermo	2,5	14,8	82,7	100,0
Messina	3,0	15,1	81,9	100,0
Agrigento	6,0	14,9	79,1	100,0
Caltanissetta	4,9	24,6	70,5	100,0
Enna	9,0	16,0	75,1	100,0
Catania	2,8	15,8	81,4	100,0
Ragusa	12,2	14,9	72,9	100,0
Siracusa	5,6	29,1	65,3	100,0
TOTALE Sicilia	4,5	17,0	78,5	100,0
ITALIA	2,7	27,7	69,5	100,0

Fonte: Elaborazioni su dati Unioncamere (La Sicilia in numeri, 2003)

Dalla Tab. 1.11 si desume che a livello regionale l'agricoltura riveste un peso maggiore rispetto alla media nazionale. Questo settore, infatti, contribuisce al PIL con una percentuale pari al 4,5%, mentre il dato medio nazionale è del 2,7%. Dai dati riportati nella tabella risalta anche il basso peso che in media il settore secondario riveste nella regione, distanziandosi di oltre 10 punti percentuali dalla media nazionale. Le altre attività, invece, rivestono un peso maggiore rispetto alla media italiana (78,5% contro 69,5% medio nazionale).

La composizione del valore aggiunto nell'ambito delle nove province siciliane si presenta notevolmente differenziata. Infatti, come evidenziato dalla Tab. 1.11, mentre in alcune province l'agricoltura contribuisce al PIL in maniera sensibilmente superiore rispetto alla media regionale (per esempio il valore che nel 2001 si è registrato nella provincia di Ragusa è pari a 12,2%), in altre colpisce il fatto che il settore secondario è in grado di contribuire al PIL regionale con valori pressoché analoghi al dato medio nazionale. Si tratta, in particolare, delle province di Caltanissetta e Siracusa, dove a fronte di un minor

peso delle "Altre Attività" rispetto al dato medio regionale, si registra una rilevanza del settore industriale sensibilmente superiore rispetto al valore medio regionale.

Dai dati Unioncamere (La Sicilia in numeri, 2003), nel periodo esaminato, tranne per il biennio 2002-2003, si stima una crescita del PIL uguale o superiore al 2%.

Andamenti analoghi sono prospettati anche per la domanda interna. Si prevede, infatti, una crescita costante a valori superiori al 2%, tranne per il biennio 2002-2003.

È previsto un trend favorevole anche per le importazioni e le esportazioni, che nel 2006 si valuta dovrebbero registrare una crescita superiore al 5% rispetto all'anno precedente.

Con riferimento al valore aggiunto totale ai prezzi base, nel periodo considerato si prevede una crescita superiore al 2%, tranne per il biennio 2002-2003.

È prevista anche una crescita del tasso di occupazione e una lieve riduzione del tasso di disoccupazione. Anche per il tasso di attività si valuta un andamento favorevole, costantemente in crescita.

Il settore industriale

In base agli indicatori dell'ISAE, nella media del 2002 la dinamica relativa alla domanda per beni prodotti dalle imprese manifatturiere siciliane è stata negativa; il saldo tra le aziende che hanno registrato un livello degli ordini superiore al normale e quelle che hanno avuto ordini inferiori al normale è risultato negativo e in peggioramento rispetto al 2001 (da -8 a -21,8 per cento). L'andamento discendente ha riguardato sia la domanda interna sia quella estera. Anche il livello della produzione ne ha risentito e lo stesso indicatore è sceso da -11 a -15 per cento.

Secondo l'indagine condotta dalla Banca d'Italia su un campione di imprese regionali, nel 2002 gli investimenti si sarebbero ridotti rispetto all'anno precedente, condizionati dalla debolezza della domanda. Per il 2003 la spesa per investimenti rimarrebbe sugli stessi livelli dell'anno precedente.

Il fatturato delle imprese intervistate dalla Banca d'Italia è aumentato in media dello 0,7 per cento; la crescita è stata superiore per le imprese di maggiore dimensione. Più elevato è stato l'aumento dei ricavi da vendite all'estero (8,6 per cento), il cui valore però incide soltanto per circa il 10 per cento sul fatturato complessivo. Il 60 per cento del campione ha chiuso l'esercizio 2002 in utile; per il 19,4 per cento delle aziende contattate il risultato d'esercizio è stato negativo.

Il settore edile

In base ai risultati della rilevazione sulle opere pubbliche, effettuata nel mese di marzo 2003 dalla Banca d'Italia su un campione di 45 imprese edili con sede nelle province siciliane, i livelli produttivi nel settore hanno manifestato nel 2002 una crescita, concentrata soprattutto nella seconda parte dell'anno.

L'importo complessivo delle gare d'appalto aggiudicate è aumentato del 25,5 per cento, rispetto al 2001, recuperando interamente la flessione registrata nell'anno precedente. Il numero di gare bandite è invece diminuito rispetto al 2001 del 10,4 per cento; è aumentato l'importo medio delle gare, passato da meno di 500 mila a circa 800 mila euro, con un conseguente incremento dell'importo complessivo delle gare pari al 52,8 per cento.

È proseguita la fase moderatamente espansiva dell'edilizia residenziale. Larga parte dell'attività ha riguardato, anche nel 2002, interventi di ristrutturazione di immobili; vi hanno influito gli incentivi alla riqualificazione del patrimonio abitativo e il crescente interesse delle famiglie per i centri storici delle principali città. In base ai dati dell'Agenzia delle entrate del Ministero dell'economia, il numero di richieste per l'ottenimento delle detrazioni fiscali per

ristrutturazioni edili nell'Isola è aumentato del 34,5 per cento rispetto al 2001; la Sicilia è risultata la regione con il maggior numero di richieste nell'area meridionale e la sua incidenza sul totale nazionale è passata in un anno dal 2,9 al 3,5 per cento.

Il settore dei servizi

Il settore commerciale siciliano nel 2002 ha risentito della fase congiunturale di sostanziale ristagno che ha interessato l'economia della regione. In base ai risultati dell'indagine svolta dalla Banca d'Italia su un campione di imprese del settore, la percentuale di aziende locali che hanno registrato una riduzione della domanda rispetto all'anno precedente è stata superiore a quella delle imprese che hanno realizzato un aumento. Il saldo delle risposte indica un peggioramento tra il primo e il secondo semestre (da -12,4 a -24,1 per cento).

Dopo 8 anni di crescita, nel 2002 le presenze turistiche in Sicilia si sono ridotte dell'1,6 per cento rispetto al 2001. Ancora in leggero aumento gli arrivi (0,2 per cento). La diminuzione delle presenze ha riguardato alcune delle principali mete turistiche siciliane, tra cui Taormina, le isole Eolie e Palermo; le province di Trapani e Siracusa, al contrario, hanno registrato un incremento rispettivamente del 5,7 e del 9,7 per cento.

Il peso del turismo straniero sul totale è lievemente diminuito, al 40 per cento. Tra i principali paesi di provenienza, la Francia ha aumentato il numero di turisti del 5,1 per cento; cali significativi hanno interessato la Germania e gli Stati Uniti d'America (rispettivamente -17,4 e -13,3 per cento).

Il commercio con l'estero

Nel 2002 le esportazioni siciliane si sono ridotte nel complesso del 6,3 per cento. La variazione negativa è derivata dalla dinamica dei prodotti petroliferi raffinati (-17,4 per cento), che hanno pesato per oltre il 40 per cento sulle vendite regionali all'estero; al netto di questo settore il dato diviene positivo (4,6 per cento). Tra i settori principali l'export è risultato in riduzione sia per l'agricoltura (-1,7 per cento) sia per l'alimentare (-1,1 per cento). Grazie al progresso registrato nella seconda parte dell'anno il settore delle apparecchiature elettriche e ottiche è cresciuto del 3,4 per cento, in forte miglioramento rispetto all'anno precedente (-18,5 per cento;).

In aumento sono risultate le esportazioni dei prodotti chimici (5,3 per cento) e, in misura più elevata, dei mezzi di trasporto (18,6 per cento), grazie all'incremento relativo al comparto della componentistica per aeromobili.

Nella distribuzione per aree geografiche le esportazioni, al netto dei prodotti petroliferi, sono aumentate soprattutto verso gli Stati Uniti d'America e l'Africa (rispettivamente 20,3 e 30,8 per cento). Nei confronti dell'Europa si è registrato un andamento divergente, con una lieve diminuzione delle vendite nell'area dell'euro (-0,9 per cento) e un aumento superiore alla media complessiva negli altri paesi (10,7 per cento).

I-1.4.1 Aree produttive

Le imprese presenti nelle nove province della regione siciliana, secondo i dati elaborati da Unioncamere nel 2003 e riassunti in "La Sicilia in numeri", alla fine del 2002 ammontano complessivamente a 454.007 unità.

Il comparto che registra il maggior numero di imprese è "Commercio all'ingrosso e al dettaglio", con 138.898 imprese registrate nel 2002. Segue "Agricoltura, caccia e silvicoltura" con 112.067 imprese. Questi due comparti, comprendono più del 55% del totale delle imprese operanti in Sicilia. Al terzo e

quarto posto seguono "Costruzioni" e "Attività manifatture", rispettivamente con 47.243 e 42.794 imprese.

Gli altri comparti – escludendo le "Imprese non classificate" – comprendono un ammontare di imprese inferiore a 16.000 unità, con livelli minimi per "Estrazione di minerali" (761 imprese), "Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua" (277 imprese) e "Servizi domestici" (12 imprese).

All'interno delle nove province siciliane si evidenziano quadri economici notevolmente differenziati: il maggior numero di imprese si registra nella provincia di Catania, che con 95.762 unità comprende più del 21% del totale delle imprese presenti in Sicilia. Al secondo posto, si colloca la provincia di Palermo con 91.456 imprese, pari a circa il 20% del tessuto imprenditoriale regionale.

In ciascuna delle province di Messina, Agrigento e Trapani le imprese registrate nel 2002 hanno raggiunto un ammontare pari a circa il 10% del totale regionale.

In ciascuna delle altre quattro province, le imprese presenti non superano l'8% del tessuto produttivo regionale.

Con riferimento alla ripartizione provinciale delle imprese per settore di attività economica, quelle del comparto "Agricoltura, caccia e silvicoltura" sono in prevalenza concentrate, nell'ordine, nelle province di Trapani, Catania, Agrigento e Palermo, dove il numero di imprese registrate è compreso tra 20.000 e 14.000 unità. Le altre province comprendono invece un numero di imprese inferiore a 7.200, tranne Ragusa dove si sono registrate nel 2002, 10.565 unità.

Le imprese del comparto "Pesca, piscicoltura e servizi connessi", con 842 unità, sono presenti per il 33% del totale regionale nella provincia di Trapani. Seguono le province di Agrigento (15,85%), Catania (14,83%), Palermo (10,55%) e Siracusa (9,65%).

Le imprese di Estrazione di minerali sono concentrate in prevalenza nelle province di Messina, Trapani e Caltanissetta, con una percentuale complessiva di circa il 64% del totale regionale.

Le provincia più forte nel comparto manifatturiero è quella di Catania, che da sola comprende più del 23% del totale delle imprese manifatturiere siciliane. Al secondo posto si colloca la provincia di Palermo, con 9.099 imprese, pari a circa il 21% del totale. Segue la provincia di Messina, con circa il 16% del totale. Le altre province registrano un numero di imprese inferiore alle 4.500 unità.

Le province di Catania e Palermo sono anche quelle più forti nella produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua. Infatti comprendono circa il 70% del totale.

Le imprese del comparto "Costruzioni" sono presenti, con livelli pari a circa il 20% del totale, nelle province di Catania, Palermo e Messina. Le altre province, invece, fanno registrare una bassa presenza di imprese in questo comparto.

Le tre province di Catania, Palermo e Messina sono anche quelle con il maggior numero di imprese nei comparti "Commercio all'ingrosso e dettaglio", "Alberghi e ristoranti", "Trasporti, magazzinaggi e comunicazione", "Intermediazione monetaria e finanziaria", "Attività immobiliari, noleggio e ricerca", "Istruzione", "Sanità e altri servizi sociali", "Altri servizi pubblici".

Le imprese del comparto dei "Servizi domestici" sono concentrate, con un livello pari a circa il 60%, nella provincia di Caltanissetta.

Nel territorio regionale più dell'85% del tessuto produttivo siciliano è formato da imprese di piccole dimensioni, con un numero di addetti fino a due. In particolare, il tessuto imprenditoriale delle province di Agrigento e Enna si caratterizza per comprendere una percentuale di imprese di piccole dimensioni sensibilmente superiore alla media regionale. In queste aree, infatti, si sfiorano percentuali pari a circa l'89% del totale delle imprese locali.

Le imprese con un numero di dipendenti compreso tra 3 e 9 costituiscono circa il 13% del totale regionale. Questa classe dimensionale di imprese è presente con valori superiori alla media regionale nelle province di Trapani, Messina e Palermo.

Scarsa è la presenza di imprese con classe dimensionale 10-49 addetti, che costituiscono poco più del 2% del totale.

Le imprese di grandi dimensioni (con un numero di addetti compreso tra 50 e 249) sono soltanto lo 0,2%, mentre quelle con un numero di addetti superiore a 250 sono soltanto 69.

Le imprese di piccole dimensioni (con un numero di dipendenti inferiore a 10 addetti) sono concentrate soprattutto nella provincia di Catania, mentre quelle di medie-grandi dimensioni (con un numero di addetti superiore a 10) sono presenti in maggior misura nella provincia di Palermo. In particolare, quest'ultima area ospita ben il 43% delle imprese con numero di addetti superiore a 250.

I-1.4.2 Aree di consumo

La popolazione residente nelle nove province della regione siciliana, secondo i dati dell'ultimo censimento ISTAT (2001) della popolazione e delle abitazioni, ammonta a 4.968.991 unità, con una riduzione rispetto al censimento ISTAT 1991 del 0,1% (Tab. 1.12). Il quadro complessivo che ne risulta è, pertanto, quasi pressoché invariato rispetto a quello del 1991.

L'analisi dettagliata a livello provinciale mostra tuttavia andamenti notevolmente differenziati a livello locale. Più in dettaglio, ben cinque province (Trapani, Agrigento, Caltanissetta, Enna e Siracusa) hanno subito un calo demografico, con un deficit particolarmente accentuato per le province di Agrigento ed Enna, in cui la popolazione residente è diminuita rispettivamente del 5,9% e del 4,8%.

La popolazione delle province di Palermo, Messina, Catania e Ragusa ha registrato, invece, una variazione positiva, con una punta massima del 2,4%

nella provincia di Messina. Il dato relativo alla densità per Km² mostra i valori più elevati nelle province di Palermo e Catania, dove si raggiungono rispettivamente 247 e 296 abitanti per km². La provincia di Enna è invece quella che presenta la più bassa densità abitativa (69,2 abitanti per km²).

Tab. 1.12 – Popolazione residente nelle province della regione Sicilia. Anni 1991 e 2001 (valori assoluti e variazioni percentuali)

PROVINCE	POPOLAZIONE RESIDENTE		VARIAZIONE DI POPOLAZIONE TRA IL 1991 ED IL 2001		Densità per Km ²
	Censita al 21 ottobre 2001	Censita al 20 ottobre 1991	Valori assoluti	Variazione percentuale	
Agrigento	448.053	476.158	-28.105	-5,9	147,3
Caltanissetta	274.035	278.275	-4.240	-1,5	129
Catania	1.054.778	1.035.665	19.113	1,8	296,9
Enna	177.200	186.182	-8.982	-4,8	69,2
Messina	662.450	646.871	15.579	2,4	204
Palermo	1.235.923	1.224.778	11.145	0,9	247,6
Ragusa	295.264	289.733	5.531	1,9	182,9
Siracusa	396.167	402.014	-5.847	-1,5	187,9
Trapani	425.121	426.710	-1.589	-0,4	172,8
Totale	4.968.991	4.966.386	2.605	0,1	193,3

Fonte: Elaborazioni su dati Censimento ISTAT della popolazione e delle abitazioni 2001 (www.istat.it, settembre 2003)

La Tab. 1.13 mostra il numero di comuni distinti per provincia secondo la variazione demografica percentuale verificatasi tra il censimento 1991 ed il censimento 2001, differenziando quelli che hanno subito un incremento della popolazione da quelli in cui si è verificato un decremento.

Tab. 1.13 - Numero di comuni con incremento e con decremento di popolazione per classe di variazione percentuale della popolazione e per provincia (valori assoluti)

PROVINCE	COMUNI CON INCREMENTO DI POPOLAZIONE					COMUNI CON DECREMENTO DI POPOLAZIONE					Totale
	Oltre il 25%	Dal 25,00 al 15,01%	Dal 15,00 al 10,01%	Dal 10,00 al 5,01%	Fino al 5%	Fino al 5%	Dal 5,01 al 10,00%	Dal 10,01 al 15,00%	Dal 15,01 al 25,00%	Oltre il 25%	
Agrigento	0	0	0	1	3	12	10	10	5	2	43
Caltanissetta	0	0	0	0	5	3	6	6	2	0	22
Catania	6	7	6	7	10	10	5	1	5	1	58
Enna	0	0	0	0	2	7	8	1	2	0	20
Messina	0	2	6	12	15	16	20	23	13	1	108
Palermo	1	5	9	7	9	18	17	12	4	0	82
Ragusa	0	0	1	0	7	4	0	0	0	0	12
Siracusa	0	0	0	2	4	9	3	2	1	0	21
Trapani	0	0	0	5	3	11	4	1	0	0	24
Totale	7	14	22	34	58	90	73	56	32	4	390
%	1,8	3,6	5,6	8,7	14,9	23,1	18,7	14,4	8,2	1,0	100,0

Fonte: Censimento ISTAT della popolazione e delle abitazioni 2001(www.istat.it, settembre 2003)

Come messo in luce dalla Tab. 1.13, dei 390 comuni presenti sul territorio siciliano, circa il 65% ha subito un decremento della popolazione, che ha raggiunto valori superiori al 25% in 4 comuni situati nelle province di Messina, Agrigento e Catania.

Con riferimento alle variazioni demografiche positive, il dato che risalta con maggiore evidenza è che dei 7 comuni in cui si è verificato un incremento della popolazione superiore al 25%, ben 6 sono ubicati nel territorio catanese.

L'esame dei comuni siciliani secondo la loro ampiezza demografica, mette in luce che in più della metà di essi la popolazione non raggiunge le 5.000 unità. Nella sola provincia di Messina sono presenti ben 86 comuni che hanno un'ampiezza demografica fino a 5.000 unità.

Da lato opposto, i comuni con popolazione superiore alle 20.000 unità sono soltanto 52, il 25% dei quali presenti nella provincia catanese. Sul territorio siciliano sono poi presenti solo 4 comuni con popolazione residente oltre i 100.000 abitanti.

Consumi di energia elettrica

Utile al fine di definire le aree in cui maggiormente sono insediate le attività di consumo è l'analisi del fabbisogno di energia elettrica del territorio regionale.

Nella Tab. 1.14 sono riportati i valori dei consumi di energia elettrica distinti per provincia e per macro-settore di attività.

Tab. 1.14 – Regione Sicilia: Consumi di energia elettrica per settore di attività - Anno 2000 (valori assoluti)

Province e Regioni	Consumi di energia elettrica per settore di attività (milioni di KWh)				
	Agricoltura	Industria	Terziario	Domestico	Totale
Siracusa	83,0	3.293,1	302,0	428,5	4.106,7
Palermo	25,4	577,4	963,2	1.406,6	2.972,6
Catania	105,1	827,6	883,0	1.120,5	2.936,3
Messina	23,4	808,2	565,7	737,3	2.134,7
Caltanissetta	9,9	1.266,8	152,7	272,5	1.701,8
Ragusa	96,3	423,5	214,9	328,9	1.063,6
Trapani	37,0	231,0	295,3	495,3	1.058,7
Agrigento	24,0	220,3	286,8	460,0	991,0
Enna	9,4	61,9	100,2	152,3	323,8
Totale Sicilia	413,5	7.709,8	3.763,8	5.401,9	17.289,0

Fonte: Elaborazioni su dati Unioncamere (La Sicilia in numeri, 2003)

Tab. 1.15 - Regione Sicilia: Consumi di energia elettrica per settore di attività - Anno 2000 (valori percentuali)

Province e Regioni	Consumi di energia elettrica per settore di attività				
	Agricoltura	Industria	Terziario	Domestico	Totale
Siracusa	2,0	80,2	7,4	10,4	100,0
Palermo	0,9	19,4	32,4	47,3	100,0
Catania	3,6	28,2	30,1	38,2	100,0
Messina	1,1	37,9	26,5	34,5	100,0
Caltanissetta	0,6	74,4	9,0	16,0	100,0
Ragusa	9,1	39,8	20,2	30,9	100,0
Trapani	3,5	21,8	27,9	46,8	100,0
Agrigento	2,4	22,2	28,9	46,4	100,0
Enna	2,9	19,1	30,9	47,0	100,0
TOTALE SICILIA	2,4	44,6	21,8	31,2	100,0

Fonte: Elaborazioni su dati Unioncamere (La Sicilia in numeri, 2003)

L'osservazione delle Tabb. 1.14 e 1.15 evidenzia situazioni notevolmente differenziate nelle nove province siciliane. Più in dettaglio, i maggiori consumi di energia elettrica si riscontrano nella provincia di Siracusa, che con 4.106 milioni di Kwh raggiunge livelli di consumi pari al 24% del totale consumato in Sicilia. Il settore che assorbe la maggiore quantità di consumi è quello industriale, con livelli superiori a 3.200 milioni di Kwh. Tale elevato livello dei consumi è dovuto alla presenza del polo petrolchimico, che si caratterizza per essere un settore capital intensive. In tal senso le attrezzature, gli impianti e i macchinari utilizzati nel territorio della provincia di Siracusa determinano un maggiore consumo di energia elettrica rispetto alle altre province siciliane.

Seguono le province di Palermo e Catania, con livelli di consumi pressoché analoghi, intorno a 3.000 milioni di KWh, destinati al consumo domestico, seguito dal settore terziario.

All'ultimo posto della graduatoria dei consumi di energia elettrica si colloca la provincia di Enna, con 323 milioni di KWh, assorbiti per quasi la metà dal consumo domestico.

I-1.5 Mobilità complessiva delle merci

Il trasporto delle merci assume oggi un ruolo di grande importanza nell'ambito del sistema di trasporto nel suo complesso e del sistema economico in generale, in quanto rappresenta una componente di particolare rilievo nel processo di sviluppo dell'economia nazionale.

Il problema di assicurare la mobilità delle merci assume oggi proporzioni sempre più vaste per effetto della continua evoluzione quantitativa e qualitativa della domanda, per gli elevati costi economici connessi alla produzione dei servizi di trasporto, e per gli impatti esterni in termini di consumi energetici, inquinamento acustico ed atmosferico connessi soprattutto al trasporto su strada. In Italia il mercato del trasporto merci è stato profondamente influenzato dalla struttura della domanda; occorre quindi una approfondita conoscenza delle sue peculiarità al fine di ridurre al massimo i costi aggiuntivi di trasporto che rappresentano, come è noto per le aziende, un onere spesso insopportabile per la competitività dei loro prodotti sui diversi mercati.

Nei paragrafi successivi viene analizzata la domanda di trasporto merci che interessa il territorio della Sicilia, inquadrata nella domanda complessiva, nazionale ed internazionale, dell'Italia. I dati sono tutti derivati da statistiche ufficiali italiane e da studi elaborati in anni recenti da istituzioni italiane e da centri di ricerca.

Il traffico merci movimentato in Italia, secondo le stime del Conto Nazionale dei Trasporti è di circa 1,3 miliardi di tonnellate/anno (CNT 2000). La Sicilia trasporta circa il 5,3% della movimentazione nazionale (Tab. 1.16), per un totale complessivo di circa 68 milioni di tonnellate (44,8% interne alla regione e 55,2% di scambio); di queste 36,7 milioni viaggiano su strada, 2,6 milioni su ferrovia e 29,2 milioni via mare.

I movimenti di import-export in Italia in un anno ammontano a circa 279 milioni di tonnellate per le importazioni e circa 100 milioni per le esportazioni.

La percentuale di scambio della Sicilia rispetto al totale nazionale è pari al 18,3% per l'import (circa 52 milioni di tonnellate/anno) e al 10,0% per l'export (circa 10 milioni di tonnellate/anno). Occorre però evidenziare che il 96,1% delle merci importate (49 milioni di tonnellate) ed il 75,4% (7,5 milioni) di quelle esportate riguarda i prodotti petroliferi.

Tab.1.16 - Traffico relativo alla Sicilia per modo di trasporto e per tipo di spostamento nel 1998. (v.a.=valore assoluto in tonn/anno).

Modalità	Interno		Scambio Resto Italia		Totale		
	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	
Nazionale	Strada	28.122.724	91,6%	8.572.510	22,6%	36.695.234	53,5%
	Ferrovia	207.710	0,7%	2.426.709	6,4%	2.634.419	3,8%
	Cabotaggio	2.355.644	7,7%	26.853.603	70,9%	29.209.247	42,6%
	Totale	30.686.078	100,0%	37.852.822	100,0%	68.538.900	100,0%
	%Totale		44,8%		55,2%		100,00%
Estero	Import					51.191.205	
	Export					10.026.891	

Fonte: Elaborazione su dati CNT 99

Nelle Tabb. 1.17 e 1.18 sono riportati per ogni modalità di trasporto i dati relativi al totale delle merci trasportate sul territorio nazionale negli anni 1996-97-98 ed alla loro aliquota relativa al territorio della regione Sicilia. Nella tabella 1.19 sono riportati gli incrementi percentuali annui nel periodo preso in esame.

Tab. 1.17 - Merci in movimento tra località del territorio nazionale per modalità di trasporto negli anni 1996, 1997 e 1998 (tonn./anno)

Traffico Nazionale	1996		1997		1998	
	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%
Strada	1.116.830.000	92,2%	1.130.936.000	91,6%	1.197.630.388	92,4%
Ferrovia	26.972.272	2,2%	29.089.231	2,4%	30.187.933	2,3%
Cabotaggio	68.118.473	5,6%	74.797.375	6,1%	68.792.956	5,3%
Totale	1.211.920.745	100,0%	1.234.822.606	100,0%	1.296.611.277	100,0%

Fonte: Elaborazione su dati CNT 98-99-00

Tab. 1.18 - Merci con origine e/o destinazione nella regione Sicilia negli anni 1996, 1997 e 1998 (tonn./anno)

Traffico Sicilia	1996		1997		1998	
	v.a	%	v.a	%	v.a	%
Strada	42.590.000	58,2%	37.348.000	54,3%	36.695.234	53,5%
Ferrovia	2.518.050	3,4%	2.854.691	4,1%	2.634.419	3,8%
Cabotaggio	28.132.493	38,4%	28.595.918	41,6%	29.209.247	42,6%
Totale	73.240.543	100,0%	68.798.609	100,0%	68.538.900	100,0%
% Sicilia su Italia	6,0%		5,6%		5,3%	

fonte: Elaborazione su dati CNT 98-99-00

Dall'analisi dei dati emerge come il traffico merci a livello nazionale sia cresciuto in modo pressoché costante con un quantitativo, a livello nazionale, che da circa 1,2 Mld di tonnellate/anno nel 1996 è arrivato a circa 1,3 Mld nel 1998. Il mezzo prevalentemente utilizzato è quello su strada, tramite cui si trasporta il 92,3% delle merci scambiate. La ferrovia, pur incrementando di oltre l'11% il proprio traffico (Tab. 1.20), ha a stento conservato la propria quota di mercato che oscilla tra il 2,2 e il 2,4%.

In Sicilia, dove vengono trasportate circa il 5,3% delle merci complessive nazionali, la quota relativa al trasporto stradale si abbassa al 53,5% a favore del trasporto marittimo che movimentata in un anno circa 30 milioni di tonnellate (42,6%) composte prevalentemente da petrolio e suoi derivati. Inoltre è da evidenziare che in Sicilia il trasporto su strada ha perso tra il 1996 ed il 1998 circa il 14% delle merci trasportate.

Tab. 1.19 - Percentuali di crescita del traffico merci

	Traffico Nazionale		Traffico Sicilia	
	1997-1996	1998-1997	1997-1996	1998-1997
Strada	1,3%	5,9%	-12,3%	-1,7%
Ferrovia	7,8%	3,8%	13,4%	-7,7%
Cabotaggio	9,8%	-8,0%	1,6%	2,1%
Totale	1,9%	5,0%	-6,1%	-0,4%

Fonte: Elaborazione su dati CNT 98-99-00

Per analizzare in modo sintetico gli scambi tra la Sicilia e le altre parti della nazione viene proposta una aggregazione del territorio nazionale in 7 macrozone, mantenendo la Sicilia come zona singola in modo da poter evidenziarne gli interscambi. Le macrozone proposte sono le seguenti:

- Nord Ovest: Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Emilia Romagna;
- Nord Est: Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia;
- Centro: Toscana, Umbria, Lazio, Marche;
- Sud Ovest: Campania, Calabria, Basilicata;
- Sud Est: Puglia, Molise, Abruzzo;
- Sicilia;
- Sardegna.

Sulla base delle macrozone individuate è stata ricavata la matrice degli scambi riportata in Tab. 1.20. I dati riportati in tabella evidenziano come la maggior parte degli scambi (76,9%) avvenga tra le zone del Nord e del Centro, mentre il Sud scambia con le altre regioni solo l'8,7 % delle merci complessive. I traffici tra la Sicilia e le altre regioni italiane avvengono soprattutto tra le regioni del Nord da dove partono o arrivano il 40% delle merci complessive.

Tab.1.20 – Merci in movimento nel 1998 sulle relazioni nazionali aggregate per macro aree (tonn./anno).

	Nord Ovest	Nord Est	Centro	Sud Ovest	Sud Est	Sicilia	Sardegna	Totale
Nord Ovest	493.374.642	41.074.837	33.267.212	8.732.145	7.409.942	4.466.094	2.013.142	590.338.014
Nord Est	46.847.786	176.457.033	8.791.614	2.564.035	2.387.636	1.084.125	135.172	238.267.401
Centro	34.924.387	8.100.723	154.638.566	8.257.592	6.996.665	2.204.027	5.989.087	221.111.047
Sud Ovest	6.287.314	1.488.048	6.552.906	49.337.561	7.157.168	4.115.188	459.670	75.397.855
Sud Est	11.431.386	2.526.023	7.205.139	9.133.757	46.287.954	1.270.785	160.838	78.015.882
Sicilia	6.362.953	3.326.872	4.818.552	5.936.014	2.224.420	30.686.078	1.165.246	54.520.135
Sardegna	3.201.187	524.973	6.424.103	883.144	9.141	878.546	27.039.852	38.960.946
Totale	602.429.655	233.498.509	221.698.092	84.844.248	72.472.926	44.704.843	36.963.007	1.296.611.277

Fonte: Elaborazione su dati CNT 1999.

In Tab. 1.21 sono riportati i flussi di merce su strada tra località del territorio nazionale suddivisi per classi di percorrenza. Dall'analisi dei dati si può osservare come la maggior parte del traffico si sviluppa su relazioni di breve distanza: circa il 60 % delle merci si sposta su relazioni al di sotto dei 100 km e l'11% su relazioni comprese tra 100 e 150 km. Nella Tab. 1.22 è riportata la ripartizione in percentuale delle tonnellate trasportate dalla strada e dalla ferrovia. Dai dati riportati nelle Tab. 1.21 e 1.22 si può notare come la percentuale modale stradale diminuisca all'aumentare della distanza del collegamento, ovvero quando il trasporto ferroviario diventa più competitivo, passando dal 97.5% nazionale al 88% per spostamenti superiori a 500 km.

Tab. 1.21 -Trasporto merci su strada nel 1998 tra località del territorio nazionale per classe di percorrenza.

Classe	Tonn	% (tonn)	Ton km (migliaia)	% (tonn km)
≤ 50 km	493.616.083	41,20%	11.559.701	7,04%
51-100	219.334.549	18,30%	16.048.381	9,78%
101-150	132.838.754	11,10%	16.530.853	10,07%
151-200	97.717.862	8,20%	17.064.326	10,40%
201-300	114.610.314	9,60%	28.163.870	17,16%
301-400	54.360.858	4,50%	18.728.042	11,41%
401-500	25.312.441	2,10%	11.325.523	6,90%
>500 km	59.839.527	5,00%	44.730.544	27,25%
Totale	1.197.630.388	100,00%	164.151.240	100,00%

Fonte: Elaborazione su dati CNT 1999.

Tab. 1.22 -Ripartizione percentuale della merce trasportata tra località del territorio nazionale su strada e su ferrovia per classe di distanza nel 1998 (tonn./anno).

Classe	Strada		Ferrovia		% Strada	% Ferrovia
	v.a.	%	v.a.	%		
<= 50 km	493.616.083	41,2%	1.799.391	6,0%	99,6%	0,4%
51-150	352.173.303	29,4%	5.645.237	18,7%	98,4%	1,6%
151-500	292.001.475	24,4%	14.566.750	48,3%	95,2%	4,8%
>500 km	59.839.527	5,0%	8.176.556	27,1%	88,0%	12,0%
Totale	1.197.630.388	100,0%	30.187.933	100,0%	97,5%	2,5%

Fonte: Elaborazione su dati CNT 1999.

La Tab. 1.23 riporta un confronto aggregato del traffico merci scambiato da alcune regioni italiane, tra cui la Sicilia. Questa è luogo di origine o destinazione di merci per circa 68 milioni di tonnellate, corrispondenti al 5,3% del traffico nazionale, contro il 16,2% del Veneto, il 17,4% dell'Emilia Romagna ed il 5,7% della Campania. La quota modale relativa al trasporto su strada passa dal 53,5% della Sicilia al 87,1% della Campania e al 95% circa del Veneto e dell'Emilia.

Tab.1.23 - Flussi di merci con origine e/o destinazione in Sicilia ed in regioni comparabili (tonn./anno).

	Campania		Veneto		Emilia Romagna		Sicilia	
	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%
Strada	60.689.000	87,1%	186.071.000	94,6%	201.677.000	95,6%	36.695.234	53,5%
Ferrovia	927.816	1,3%	4.065.276	2,1%	5.571.054	2,6%	2.634.419	3,8%
Cabotaggio	8.050.716	11,6%	6.562.384	3,3%	3.813.654	1,8%	29.209.247	42,6%
Totale	69.667.532	100,0%	196.698.660	100,0%	211.061.708	100,0%	68.538.900	100,0%
%Italia	5,7%		16,2%		17,4%		5,3%	

Fonte: Elaborazione su dati CNT 99.

I-1.6 Mobilità su ferrovia

Il traffico ferroviario nazionale rappresenta percentualmente una quota molto bassa del traffico merci complessivo (2,3% nel 1998, Tab. 1.17) e riguarda, nella sua maggior parte, spedizioni vincolate in termini di peso, ovvero spedizioni di grandi quantità di merce che possono essere trasportate utilizzando treni completi con notevole vantaggio economico.

Se si considerano le merci spedite da/per la regione Sicilia, la quota modale passa dal 2,3 al 3,8% (Tabb. 1.17 e 1.18), (corrispondente a circa 2,6 milioni di tonnellate/anno); le quantità di merci spedite da/per la Sicilia rappresentano circa il 9% del traffico ferroviario nazionale.

Nella Tab. 1.24 è riportato il traffico ferroviario nazionale aggregato relativamente alle macrozone definite in precedenza (par. I-1.5).

La regione Sicilia è origine per 1.135.999 t/anno ed è destinazione per 1.706.130 t/anno. Essendo circa 207.710 le tonnellate con origine e destinazione interna alla regione, le tonnellate di scambio con le altre regioni ammontano a circa 2,46 milioni di t/anno.

Tab. 1.24 - Merci in movimento su ferrovia tra località del territorio nazionale nel 1998 (tonn./anno). Fonte CNT 99

	Nord Ovest	Nord Est	Centro	Sud Ovest	Sud Est	Sicilia	Sardegna	Totale
Nord Ovest	10.643.554	1.179.800	2.278.064	638.552	554.697	868.941	164.737	16.328.345
Nord Est	2.446.192	1.265.889	222.765	95.675	170.542	254.191	37.307	4.492.561
Centro	2.084.228	426.969	2.202.204	98.008	50.333	133.494	77.966	5.073.202
Sud Ovest	234.973	45.423	57.937	46.750	254.170	130.773	47.837	817.863
Sud Est	593.738	68.435	286.187	320.627	345.967	82.751	9.366	1.707.071
Sicilia	548.138	130.218	108.873	100.971	35.114	207.710	4.975	1.135.999
Sardegna	405.184	105.576	31.009	54.452	2.670	28.270	5.731	632.892
Totale	16.956.007	3.222.310	5.187.039	1.355.035	1.413.493	1.706.130	347.919	30.187.933

Una ripartizione per classe merceologica è stata ottenuta elaborando le lettere di vettura relative al 2002 che interessano la regione Sicilia da cui è possibile ottenere una ripartizione anche per tipo di servizio. I servizi possono

essere aggregati in servizi convenzionali offerti da FS e servizi di tipo combinato offerti da FS e da altri operatori (Combinato).

Dai dati riportati in Tab. 1.25 risulta che in Sicilia il 34% delle merci viene trasportato su semirimorchi, Casse Mobili e Container (983.547 tonnellate); delle merci trasportate da FS solo il 12% riguarda prodotti deperibili.

Tab. 1.25 - Traffico ferroviario in Sicilia per classe merceologica- 2002 (tonnellate/anno)

Merce Trasportata	Nazionali	Eestero	Totale	%
Autoveicoli	19.630	15.273	34.904	1,23%
Combustibili minerali solidi	531	2.656	3.188	0,11%
Concimi	1.668	5.561	7.229	0,25%
Derrate alimentari e foraggi	315.811	41.799	357.610	12,59%
Macch.,veicoli,oggetti manif.,transaz.spec.	174.090	153	174.242	6,13%
Minerali e cascami per la metallurgia	108.883	1.607	110.490	3,89%
Minerali greggi o manif.e mater.da costruzione	316.662	110.161	426.824	15,03%
Prodotti agricoli e animali vivi	16.977	16.831	33.808	1,19%
Prodotti chimici	115.094	6.042	121.136	4,26%
Prodotti metallurgici	492.737	8.669	501.406	17,65%
Prodotti petroliferi	86.296	40	86.337	3,04%
Semirimorchi carichi	38.376	-	38.376	1,35%
Casse amovibili cariche	926.066	4	926.070	32,60%
Containers carichi	19.063	38	19.101	0,67%
Totale	2.631.885	208.835	2.840.720	100,00%

Fonte: Elaborazioni su Lettere di Vettura 2002

Analizzando i valori di traffico ferroviario per impianto di partenza ed arrivo (considerando anche le spedizioni di carri vuoti) risulta che Bicocca da sola movimentata il 27,2 % del traffico complessivo (Tab. 1.26).

Tab. 1.26 - Traffico ferroviario in Sicilia per impianto di partenza e arrivo - 2002
(tonnellate/anno)

Impianto	v.a.*	%
Acireale	26.213	0,8%
Agrigento Bassa	6.328	0,2%
Alcamo Diramazione	22.746	0,7%
Bagheria	621	0,0%
Barcellona-Castroreale	26.828	0,8%
Bicocca	873.001	27,2%
Caltanissetta	9.103	0,3%
Canicatti	9.321	0,3%
Cannizzaro	43.353	1,4%
Carini	39.585	1,2%
Carruba	243	0,0%
Castelvetrano	19.216	0,6%
Catania Acquicella	143.003	4,5%
Catania Centrale	1.695	0,1%
Comiso	26.261	0,8%
Dittaino	31.742	1,0%
Fiumetorto	129.080	4,0%
Gela	266.366	8,3%
Giarre-Riposto	12.391	0,4%
Ispica	17.004	0,5%
Lentini	22.875	0,7%
Marsala	29.123	0,9%
Messina Centrale	106.600	3,3%
Milazzo	86.558	2,7%
Modica	1.507	0,0%
Motta S.Anastasia	10.299	0,3%
Pace del Mela	404.317	12,6%
Palermo Brancaccio	254.390	7,9%
Palermo Centrale	5.243	0,2%
Palermo Notarbartolo	16.222	0,5%
Palermo Scampolo	22.815	0,7%
Partitico	1.584	0,0%
Paterno'	37.122	1,2%
Priolo-Melilli	284.675	8,9%
Ragusa	32.155	1,0%
S. Lorenzo Colli	9.717	0,3%
Siracusa	16.278	0,5%
Termini Imerese	34.150	1,1%
Trapani	8.851	0,3%
Tremestieri	40.116	1,3%
Vittoria	26.192	0,8%
Zappulla	53.537	1,7%
Totale	3.208.426	100,0%

* Comprese le spedizioni di carri vuoti

Fonte: Elaborazioni su Lettere di Vettura 2002

Ripartendo questi valori anche per tipologia di servizio risulta in Sicilia una debole presenza dei treni completi (blocco), direttamente connessa alla debolezza del sistema industriale ed una forte presenza del sistema combinato che supporta l'apparato produttivo diffuso (in export) ma principalmente i rifornimenti verso la Sicilia.

I-1.7 Mobilità su strada

La distribuzione delle merci nazionali si svolge attualmente per il 92,4% su strada, in quanto, come evidenziato dai dati riportati nella Tab. 1.21, la maggior parte degli spostamenti avviene su distanze brevi, dove gli altri modi di trasporto non sono competitivi. Infatti, come si può anche rilevare dalla Tab. 1.27, che riporta i dati suddivisi tra le sette macroaree precedentemente individuate, l'80% degli spostamenti avviene all'interno delle zone stesse.

Tab. 1.27 - Merci in movimento su strada tra località del territorio nazionale nel 1998 (tonn./anno)

	Nord Ovest	Nord Est	Centro	SudOvest	SudEst	Sicilia	Sardegna	Totale
Nord Ovest	481.772.197	39.558.137	30.346.341	7.416.662	6.164.324	1.510.385	144.500	566.912.546
Nord Est	43.996.449	174.206.165	8.378.572	2.416.632	2.148.557	545.760	60.870	231.753.005
Centro	31.902.912	7.248.477	151.144.855	7.753.482	6.612.728	642.342	170.715	205.475.511
Sud Ovest	4.996.230	1.033.217	5.989.865	47.426.564	6.834.641	1.412.420	8.551	67.701.488
Sud Est	6.324.427	1.830.764	5.961.608	8.580.662	45.690.583	685.483	53.771	69.127.298
Sicilia	1.419.374	281.774	665.269	773.985	583.945	28.122.724	23.349	31.870.420
Sardegna	159.348	14.044	63.469	21.237	3.195	28.424	24.500.406	24.790.123
Totale	570.570.937	224.172.578	202.549.979	74.389.224	68.037.973	32.947.538	24.962.162	1.197.630.388

Fonte: Elaborazioni su dati CNT 1999

Si evidenzia che sulla rete stradale della Sicilia, vengono trasportate circa 36 milioni di tonnellate/anno (28 milioni interne alla regione e 8 di scambio).

Raggruppando in modo diverso i dati di traffico che interessano la Sicilia (Tab. 1.28) si evidenzia che in un anno le merci in ingresso su strada sono circa 4,8 milioni di tonnellate/anno, mentre quelle in uscita sono circa 3,7 milioni.

Tab. 1.28 - Merci in movimento su strada tra Sicilia e Resto Italia nel 1998 (tonn./anno)

zone connesse	
Sicilia – Sicilia	28.122.724
Sicilia – Resto Italia	3.747.696
Resto Italia – Sicilia	4.824.814
Totale Italia	36.695.234
Estero	202.257
Totale scambio Sicilia-Italia-Estero	8.774.767
Totale	36.897.491

Elaborazioni su dati CNT 1999

Per conoscere la ripartizione anche per classe merceologica si è fatto riferimento ai dati relativi al 1995 (fonte PFT2) suddivisi in macrobranche merceologiche; i dati sono riportati nella Tab. 1.29.

Tab.1.29 - Merci in movimento tra località del territorio nazionale su strada nel 1995 per macrobranche merceologiche e con riferimento al territorio nazionale ed alla sola regione Sicilia (tonn./anno).

	Nazionale		Sicilia	
	v.a.	%	v.a.	%
Prodotti agricoli ed animali vivi, Derrate alimentari e foraggiere	258.150.773	21,6%	9.930.755	27,1%
Combustibili, Prodotti petroliferi, minerali e cascami vari per la metallurgia	50.013.975	4,2%	1.286.441	3,5%
Prodotti metallurgici, Minerali greggi e materiali da costruzione	677.822.388	56,6%	19.350.215	52,7%
Concimi e prodotti chimici	61.362.230	5,1%	1.900.038	5,2%
Macchine e veicoli, oggetti manufatti e merci diverse	150.281.022	12,5%	4.227.785	11,5%
Totale	1.197.630.388	100,0%	36.695.234	100,0%

Fonte PFT2.

Per l'analisi dei dati di traffico su strada relativi agli spostamenti a scala nazionale, ma con il dettaglio a scala provinciale, occorre integrare i dati del CNT con quelli ISTAT; i dati integrati hanno consentito di determinare le quantità di merce scambiate da ogni provincia siciliana con le altre regioni italiane; tali valori sono riportati nelle Tabb. 1.30 e 1.31.

Tab. 1.30 - Interscambio di merci su strada tra le province della Sicilia e le altre regioni italiane per regione di origine e provincia di destinazione (tonn./anno).

	AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP	Totale
Piemonte + Valle d'Aosta	17.030	14.878	31.185	13.763	29.285	23.100	16.510	18.447	15.934	180.132
Lombardia	64.396	54.021	139.443	48.625	121.686	105.652	60.163	77.505	59.449	730.941
Trentino	1.906	1.396	5.546	1.202	4.436	4.359	1.673	2.408	1.734	24.659
Veneto	46.817	41.404	93.989	38.705	94.669	76.641	45.132	54.346	39.297	530.999
Friuli Venezia G..	4.920	4.250	7.908	3.873	7.853	6.533	4.735	5.441	4.668	50.181
Liguria	3.327	2.826	7.201	2.500	6.219	4.725	3.111	4.184	2.922	37.016
Emilia Romagna	47.940	38.840	106.848	35.061	93.747	85.498	45.401	56.849	41.675	551.858
Toscana	9.731	8.246	20.594	7.622	19.284	16.613	9.290	11.454	8.371	111.205
Umbria	9.165	7.188	22.906	6.417	20.267	18.276	8.419	10.944	8.148	111.730
Marche	7.486	6.586	16.793	6.112	16.075	12.400	7.742	9.403	5.546	88.143
Lazio	29.120	26.300	61.413	25.193	59.956	42.067	29.163	36.120	25.225	334.558
Abruzzi	15.415	12.628	41.169	11.558	38.150	29.218	15.049	18.886	13.230	195.302
Molise	1.687	1.434	4.115	1.335	3.940	3.083	1.656	2.092	1.449	20.789
Campania	53.690	42.736	155.348	38.826	151.563	107.934	51.486	69.094	44.979	715.656
Puglia	38.388	35.531	76.646	34.640	82.088	54.044	39.367	47.226	32.482	440.412
Basilicata	8.458	6.269	28.947	5.471	28.265	19.586	7.908	11.262	7.057	123.222
Calabria	20.318	17.462	94.899	16.890	259.511	42.578	21.676	32.180	15.321	520.835
Sardegna	4.493	3.094	12.848	2.485	10.293	10.621	3.764	5.404	4.168	57.171
Totale	384.290	325.088	927.796	300.278	1.047.287	662.929	372.245	473.248	331.655	4.824.816

Fonte ISTAT 98.

Tab. 1.31 - Interscambio di merci su strada tra le province della Sicilia e le altre regioni italiane per regione di destinazione e provincia di origine (tonn./anno).

	AG	CL	CT	EN	ME	PA	RG	SR	TP	Totale
Piemonte+ Valle d'Aosta	13.867	11.321	21.366	11.796	23.436	16.919	15.195	14.514	12.733	141.148
Lombardia	64.004	54.199	98.282	57.874	109.806	74.251	71.555	73.421	58.350	661.743
Trentino	1.091	1.016	2.733	1.100	2.653	1.708	1.178	1.611	979	14.070
Veneto	25.813	22.812	40.865	23.989	48.425	34.018	28.329	29.196	21.026	274.473
Friuli Venezia G.	1.618	1.283	2.095	1.385	2.488	1.778	1.831	1.701	1.493	15.672
Liguria	3.861	3.348	5.952	3.544	6.704	3.765	4.383	4.691	3.298	39.546
Emilia Romagna	59.303	50.774	92.071	52.827	100.496	75.649	65.546	67.049	50.239	613.954
Toscana	9.033	7.600	16.866	7.536	19.195	12.582	9.566	10.677	7.123	100.179
Umbria	2.572	2.177	7.319	1.972	8.108	4.932	2.516	3.403	1.933	34.933
Marche	6.881	6.179	16.296	5.573	15.404	11.583	7.629	9.163	3.689	82.398
Lazio	31.218	27.572	64.607	28.648	72.098	39.176	34.721	40.322	25.757	364.119
Abruzzi	5.781	5.004	13.486	4.894	14.341	9.121	6.177	7.110	4.833	70.745
Molise	2.146	1.774	3.764	2.001	4.806	2.890	2.560	2.528	1.802	24.270
Campania	45.068	38.611	89.129	41.883	113.313	62.317	52.118	55.539	36.970	534.948
Puglia	40.890	34.573	80.007	38.053	103.505	54.371	47.987	50.547	32.794	482.726
Basilicata	3.083	2.592	7.832	2.457	8.518	5.413	3.137	3.964	2.589	39.585
Calabria	9.922	9.467	31.731	10.539	115.050	14.521	12.267	15.061	7.445	226.004
Sardegna	2.626	2.066	4.070	2.220	4.492	3.583	2.889	2.840	2.400	27.186
Totale	328.775	282.370	598.472	298.290	772.836	428.581	369.582	393.336	275.454	3.747.696

Fonte ISTAT 98

I-1.8 Mobilità via mare

La quantità di merci scambiata mediante cabotaggio tra le venti regioni italiane è di circa 70 milioni di tonnellate anno. Le statistiche nazionali relative al 1996 ed al 1997, pur non perfettamente congruenti perché derivanti da fonti differenti, danno varie indicazioni. Relativamente alle merci scambiate nel 1996 si ha che circa il 44,5% riguarda il trasporto di prodotti petroliferi, mentre il 55,5% è relativo al trasporto di merci secche. Le merci trasportate in Sicilia rappresentano il 41,3% del valore complessivo nazionale e sono relative per il 60,5% a prodotti petroliferi (Tab.1.32, vedi anche Tabb. 1.16 e 1.17).

Negli ultimi anni in Sicilia sta incrementandosi sempre di più la quota del trasporto intermodale Ro-Ro che, secondo le stime effettuate dall'Advisor nello studio "Collegamenti Sicilia-Continente"⁴, negli ultimi cinque anni è più che raddoppiata, passando da 1.800.000 a 3.800.000 tonnellate annue (pari al 13,1% delle merci trasportate via mare in Sicilia).

Tab.1.32 - Merci in movimento tra località del territorio nazionale via mare (cabotaggio) nel 1996 per aggregati di classi merceologiche e con riferimento al territorio nazionale ed alla sola regione Sicilia (tonn./anno).

	Italia		Sicilia		%Sicilia
	v.a.	%	v.a.	%	
Prodotti Petroliferi	30.335.779	44,5%	17.009.775	60,5%	56,1%
Merchi secche	37.782.694	55,5%	11.122.718	39,5%	29,4%
Totale	68.118.473	100,0%	28.132.493	100,0%	41,3%

Fonte: Elaborazioni su dati CNT 98

Se si analizzano i movimenti complessivi nei porti italiani, risultano scambiate nel 1997 circa 137 milioni per le merci imbarcate e 459 milioni per quelle sbarcate. In Sicilia i porti di Augusta e Gela movimentano la maggior parte delle merci per un totale di circa 40 milioni di tonnellate (internazionali e

⁴ Informazioni reperite dall'executive summary del rapporto finale disponibile sul sito www.infrastrutturetrasporti.it

di cabotaggio), mentre i porti di Catania e Palermo non superano gli 8 milioni di tonnellate per anno (Tab. 1.33).

Tab. 1.33 - Merci in arrivo ed in partenza dai porti - anno 1997 (tonn./anno)

Porti	Navigazione di cabotaggio			Navigazione internazionale			Navigazione complessiva		
	Sbarchi	Imbarchi	Totale	Sbarchi	Imbarchi	Totale	Sbarchi	Imbarchi	Totale
Savona	1.202.871	905.566	2.108.437	8.693.468	325.923	9.019.391	9.896.339	1.231.489	11.127.828
Genova	13.790.736	3.844.758	17.635.494	21.170.968	4.826.282	25.997.250	34.961.704	8.671.040	43.632.744
La Spezia	3.108.821	806.554	3.915.375	6.287.798	2.660.220	8.948.018	9.396.619	3.466.774	12.863.393
M. di Carrara	15.490	35.382	50.872	2.282.023	1.163.368	3.445.391	2.297.513	1.198.750	3.496.263
Livorno	4.040.917	4.392.603	8.433.520	10.126.506	2.515.308	12.641.814	14.167.423	6.907.911	21.075.334
Piombino	1.558.623	1.996.355	3.554.978	3.550.451	218.284	3.768.735	5.109.074	2.214.639	7.323.713
Civitavecchia	4.844.325	2.059.866	6.904.191	4.208.033	252.900	4.460.933	9.052.358	2.312.766	11.365.124
Napoli	3.459.928	4.553.371	8.013.299	3.635.803	1.938.554	5.574.357	7.095.731	6.491.925	13.587.656
Porto d'Ischia	219.439	198.389	417.828				219.439	198.389	417.828
Capri	130.929	250.862	381.791				130.929	250.862	381.791
Gioia Tauro	2.026.159	629.513	2.655.672	4.799.650	4.945.642	9.745.292	6.825.809	5.575.155	12.400.964
Reggio Cal.	193.691	1.190.136	1.383.827	55.172	29.226	84.398	248.863	1.219.362	1.468.225
Taranto	1.255.254	8.171.757	9.427.011	21.982.886	5.309.923	27.292.809	23.238.140	13.481.680	36.719.820
Brindisi	624.429	466.138	1.090.567	4.393.000	1.603.276	5.996.276	5.017.429	2.069.414	7.086.843
Bari	27.585	22.130	49.715	1.382.664	684.414	2.067.078	1.410.249	706.544	2.116.793
Ancona	153.892	332.756	486.648	4.404.122	1.689.394	6.093.516	4.558.014	2.022.150	6.580.164
Ravenna	3.327.694	945.728	4.273.422	13.413.586	1.943.144	15.356.730	16.741.280	2.888.872	19.630.152
Venezia	5.307.410	1.097.698	6.405.108	14.545.173	2.700.846	17.246.019	19.852.583	3.798.544	23.651.127
Trieste	56.253	948.231	1.004.484	41.997.825	3.661.514	45.659.339	42.054.078	4.609.745	46.663.823
Milazzo	137.261	3.171.344	3.308.605	7.971.182	617.847	8.589.029	8.108.443	3.789.191	11.897.634
Messina	1.168.496	11.202	1.179.698	234.804	8.884	243.688	1.403.300	20.086	1.423.386
Catania	606.875	221.901	828.776	368.154	47.995	416.149	975.029	269.896	1.244.925
Santa Panagia	85.232	3.614.621	3.699.853	10.899.278	5.466.598	16.365.876	10.984.510	9.081.219	20.065.729
Augusta	907.104	7.583.846	8.490.950	16.650.402	5.561.133	22.211.535	17.557.506	13.144.979	30.702.485
Gela	935.499	2.552.873	3.488.372	4.568.246	1.218.149	5.786.395	5.503.745	3.771.022	9.274.767
Palermo	4.396.354	1.350.448	5.746.802	343.219	87.841	431.060	4.739.573	1.438.289	6.177.862
Porto Foxi	292.299	5.958.690	6.250.989	14.194.137	5.640.298	19.834.435	14.486.436	11.598.988	26.085.424
Cagliari	2.387.874	1.746.643	4.134.517	241.843	260.202	502.045	2.629.717	2.006.845	4.636.562
Porto Torres	1.667.208	2.890.301	4.557.509	2.589.574	309.429	2.899.003	4.256.782	3.199.730	7.456.512
Olbia	3.246.291	2.698.006	5.944.297	22.769	14.049	36.818	3.269.060	2.712.055	5.981.115
Altri porti	13.622.436	10.149.707	23.772.143	21.935.629	7.002.679	28.938.308	35.558.065	17.152.386	52.710.451
Totale	74.797.375	74.797.375	149.594.750	246.948.365	62.703.322	309.651.687	321.745.740	137.500.697	459.246.437

Fonte: Elaborazione su dati CNT 99.

Si evidenzia che il traffico complessivo delle merci che interessa i porti della Sicilia Orientale, ed in particolare di Santa Panagia e di Augusta, ammonta a circa 50 milioni di tonnellate annue e riguarda soprattutto prodotti petroliferi e prodotti chimici (Tabb. 1.34 e 1.35).

Tab. 1.34 - Mercì in partenza dai principali porti Siciliani suddivisi per tipologia merceologica- anno 2000 (tonn./anno). (Fonte: Elaborazione su dati Autorità Portuale di Palermo, 2002)

Merce Imbarcata [tonn.]	Palermo	Termini Imerese	Trapani	Marsala	Mazara	Porto Empedocle	Augusta	Gela	Catania	Siracusa	Milazzo	Messina	Totali in Sicilia 2000
Merce varia	58.205	515.144	1.129.570	0	0	0	266.450	32.522	552.505	5.390	107.562	818.568	3.485.916
Colli Postali	2.318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.318
Combustibili	1.517	74.925	0	0	1.000	0	10.625.628	3.797.951	2.028	8.814.631	4.827.076	0	28.144.756
Legname	9.068	0	0	0	0	0	0	0	8.415	4.811	0	0	22.294
Mobili	6.531	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.531
Ferro	7.034	0	0	0	0	0	0	1.025	89.125	0	0	0	97.184
Pozzolane	0	0	0	0	0	52.000	0	0	0	0	0	0	52.000
Macchinari	27.862	0	0	0	0	0	0	0	0	692	0	0	28.554
Veicoli e Trattori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti Chimici	21.621	0	0	0	0	0	2.178.134	485.165	0	77.107	0	0	2.762.027
Plastica	33.614	0	0	0	0	0	0	1.110	0	0	0	0	34.724
Concimi e Fertilizzanti	2.846	0	0	0	0	0	0	21.854	5.821	0	0	0	30.521
Gomma	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
Materiale da Costruzione	23.740	0	0	0	0	73.798	0	0	9.021	450	0	0	107.009
Vetro	19.395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.395
Carta	4.346	0	0	0	0	0	0	0	9.362	0	0	0	13.708
Collettame	23.054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.054
Ceramiche	3.100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.100
Materiale Elettrico	9.359	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.359
Carbone	0	0	0	0	0	0	0	143.827	0	0	0	0	143.827
Merce in Contenitori	72.824	0	0	0	0	0	0	0	61.062	0	0	0	133.886
Pelli Grezze e Conciate	1.270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.270
Tessuti e Filati	5.761	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.761
Frutta e Ortaggi	54.944	0	0	0	0	0	0	0	31.578	0	0	0	86.522
Agrumi	54.964	0	0	0	0	5.820	0	0	0	0	0	0	60.784
Alimentari	106.055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106.055
Cereali	48.001	0	0	0	0	0	0	39.250	57.771	0	0	0	145.022
Grassi- Oli	2.717	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.717
Vini	57.511	0	0	209.544	105.022	14.096	0	0	0	0	0	0	386.173
Caffè	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Mangimi	1.679	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.679
Rif. Idrico Navi e Isole	182.009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	182.009
Acqua Minerale e Bibite	3.433	0	0	0	0	0	107.159	0	0	0	0	0	110.592
Sabbia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salgemma	132.244	0	0	0	0	338.124	0	0	0	0	0	0	470.368
Gas	0	0	0	0	0	0	0	88.459	0	0	0	0	88.459
Ferro/Rottami	34.078	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34.078
SUBTOTALI	1.011.122	590.069	1.129.570	209.544	106.022	483.838	13.177.371	4.611.163	826.688	8.903.081	4.934.638	818.568	36.801.674
Tare Auto e Mezzi Pesanti	839.259	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	839.259
Tare Contenitori	18.255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.255
TOTALI	1.868.636	590.069	1.129.570	209.544	106.022	483.838	13.177.371	4.611.163	826.688	8.903.081	4.934.638	818.568	37.659.188

Tab. 1.35 - Mercì in arrivo nei principali porti Siciliani suddivisi per tipologia merceologica- anno 2000 (tonn./anno). (Fonte: Elaborazione su dati Autorità Portuale di Palermo, 2002)

Merce Sbarcata [tonn.]	Palermo	Termini Imerese	Trapani	Marsala	Mazara	Porto Empedocle	Augusta	Gela	Catania	Siracusa	Milazzo	Messina	Totale in Sicilia 2000
Merce varia	191.397	680.082	925.031	72	0	0	52.874	12.450	1.149.675	88	218.187	112.327	3.342.183
Colli Postali	8.834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.834
Combustibili	827.472	277.611	0	0	28.223	123.144	17.104.662	4.748.815	4.506	10.901.820	7.931.261	0	41.947.514
Legname	20.166	0	0	18.832	0	0	0	0	18.696	27.669	0	0	85.363
Mobili	26.739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26.739
Ferro	114.023	0	0	0	53	0	0	10.001	188.306	17.291	0	0	329.674
Pozzolane	52.574	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52.574
Macchinari	109.995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109.995
Veicoli e Trattori	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prodotti Chimici	26.532	3.100	0	4.456	0	0	479.549	186.859	0	6.400	0	0	706.896
Plastica	5.281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.281
Concimi e Fertilizzanti	7.080	66.524	0	0	0	5.125	0	35.532	12.935	0	0	0	127.196
Gomma	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171
Materiale da Costruzione	93.855	0	0	2.300	22.988	0	0	0	20.048	10.742	0	0	149.933
Vetro	23.192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.192
Carta	36.474	0	0	0	0	0	0	0	20.584	0	0	0	57.058
Collettame	206.096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	206.096
Ceramiche	66.532	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66.532
Materiale Elettrico	12.759	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.759
Carbone	5	0	0	0	0	46.981	0	11.049	0	0	0	0	58.035
Merce in Contenitori	54.491	0	0	0	0	0	0	0	62.384	0	0	0	116.875
Pelli Grezze e Conciate	6.770	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.770
Tessuti e Filati	19.040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.040
Frutta e Ortaggi	28.159	0	0	0	0	0	0	0	70.174	0	0	0	98.333
Agrumi	3.595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.595
Alimentari	317.586	0	0	3.513	3.455	0	0	26.600	0	0	0	0	351.154
Cereali	86.583	0	0	6.043	0	0	0	0	118.286	0	0	0	210.912
Grassi- Oli	3.526	0	0	0	0	1.152	0	0	0	24.421	0	0	29.099
Vini	9.657	0	0	5.951	2.603	0	0	0	0	0	0	0	18.211
Caffè	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mangimi	8.522	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.522
Rif. Idrico Navi e Isole	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acqua Minerale e Bibite	48.537	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.537
Sabbia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salgemma	1.272	0	0	0	0	0	0	4.804	0	0	0	0	6.076
Gas	0	0	0	0	0	0	0	76.137	0	0	0	0	76.137
Ferro/Rottami	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTALI	2.416.915	1.027.317	925.031	41.167	57.322	176.402	17.637.085	5.112.247	1.665.594	10.988.431	8.149.448	112.327	48.309.286
Tare Auto e Mezzi Pesanti	841.359	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	841.359
Tare Contenitori	98.368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98.368
TOTALI	3.356.642	1.027.317	925.031	41.167	57.322	176.402	17.637.085	5.112.247	1.665.594	10.988.431	8.149.448	112.327	49.249.013

I-2) Analisi della distribuzione attuale nel territorio regionale delle aree carenti di dotazioni infrastrutturali sia viarie che logistiche, in funzione delle esigenze produttive e commerciali per le varie filiere

I-2.1 Offerta ferroviaria ed intermodale

I-2.1.1 Struttura della rete attuale

Il PGTL definisce la rete ferroviaria dello SNIT attuale che comprende le tratte che assicurano i servizi di lunga percorrenza interni al Paese con le relative connessioni all'interno dei grandi nodi metropolitani ed urbani, i collegamenti con i nodi di trasporto di rilevanza nazionale ed i collegamenti internazionali. Si tratta quindi dell'insieme della rete TEN al 2010, della "rete forte" delle Ferrovie dello Stato su cui transita l'89% del totale trasportato passeggeri e merci, delle direttrici nazionali e linee di supporto delle Ferrovie dello Stato che svolgono funzioni di collegamento fra le direttrici stesse, le linee non delle Ferrovie dello Stato che consentono di completare itinerari merci e passeggeri di interesse nazionale. Sulla base di tali criteri è stata individuata una rete nazionale di estensione pari a circa 9.500 km.

La rete SNIT è composta dai seguenti assi principali:

- direttrici longitudinali (dorsale, adriatica e tirrenica);
- trasversali che collegano le direttrici longitudinali;
- trasversale est-ovest, a servizio della pianura padana ed interconnessa alle aree metropolitane di Torino, Milano, area diffusa veneta;
- direttrici di accesso dai valichi alpini; direttrici di accesso Sud.

La rete ferroviaria dello SNIT attuale si collega a quella internazionale attraverso 9 valichi alpini che assicurano la continuità delle reti TEN e dei corridoi paneuropei. I valichi risultano così suddivisi per paese confinante: Francia (Ventimiglia, Bardonecchia - traforo del Frejus); Svizzera (Domodossola

- traforo del Sempione, Luino, Como); Austria (Brennero, Tarvisio); Slovenia (Gorizia, Trieste Villa Opicina)⁵ (fig. 2.1).

La rete ferroviaria nazionale complessiva ha un'estensione di 16.030 km, e di questi 10.358 km sono elettrificati (64,6%). La rete dispone di un doppio binario sul 38,1% dell'estensione totale (6.106 km).

In Sicilia l'estensione della rete è di circa 1.400 km, pari al 8,3% del totale nazionale, e la lunghezza delle linee a doppio binario è inferiore al valore nazionale con una percentuale pari al 7,9% (Tab. 2.1 e fig. 2.2).

⁵ In carattere corsivo vengono riportate le parti tratte dai documenti ufficiali PGTL presenti nel sito del Ministero delle infrastrutture nel Gennaio 2003.

Tab. 2.1 - Estensione della rete ferroviaria per regione (Km)

Regione	TOT.RETE	Elettrif.	Non Elettrif.	Linea a semplice binario			Linea a doppio binario		
				TOT.	Elettrif.	Non Elettrif.	TOTALE	Elettrif.	Non Elettrif.
Piemonte	1.815,10	1.163,20	651,9	1.146,90	495	651,9	668,2	668,2	0
Valled'Aosta	82,9	0	82,9	82,9	0	82,9	0	0	0
Lombardia	1.585,20	1.230,90	354,3	987,6	633,3	354,3	597,6	597,6	0
Trentino A Adige	1.093,30	587,5	505,8	578	83,5	494,5	515,3	504	11,3
Veneto	367,5	302,4	65,1	170,8	105,7	65,1	196,7	196,7	0
Friuli V Giulia	499,6	386,6	113	225,3	112,3	113	274,3	274,3	0
Liguria	500,3	478	22,3	212,7	190,4	22,3	287,6	287,6	0
Emilia Romagna	1.053,10	894	159,1	567,2	408,1	159,1	485,9	485,9	0
Toscana	1.416,10	883,1	533	686,2	167,5	518,7	729,9	715,6	14,3
Umbria	386	240	146	193,4	47,4	146	192,6	192,6	0
Marche	378,6	358	20,6	196,2	175,6	20,6	182,4	182,4	0
Lazio	1.100,40	881,8	218,6	419,4	200,8	218,6	681	681	0
Abruzzo	532,7	296,8	235,9	441,5	205,6	235,9	91,2	91,2	0
Molise	250,3	33,1	217,2	232,8	15,6	217,2	17,5	17,5	0
Campania	986,7	719,7	267	484,7	220,8	263,9	502	498,9	3,1
Puglia	850,7	543,7	307	559,5	252,5	307	291,2	291,2	0
Basilicata	344,5	204,6	139,9	327,5	187,6	139,9	17	17	0
Calabria	854,8	401,6	453,2	602,3	149,1	453,2	252,5	252,5	0
Sicilia	1.448,10	753,2	694,9	1.341,50	646,6	694,9	106,6	106,6	0
Sardegna	437,6	0	437,6	421	0	421	16,6	0	16,6
TOTALE NORD	6.996,80	5.042,50	1.954,30	3.971,30	2.028,30	1.943,00	3.025,50	3.014,20	11,3
TOT. CENTRO	3.281,10	2.363,00	918,1	1.495,20	591,4	903,8	1.785,90	1.771,60	14,3
TOTALE SUD	5.705,40	2.952,70	2.752,70	4.410,90	1.677,9	2.733	1.294,50	1.274,8	19,7
TOTALE ITALIA	16.030,30	10.358,3	5.672,10	9.924,30	4.297,60	5.626,80	6.106,00	6.060,70	45,3

Fonte CNT 2000

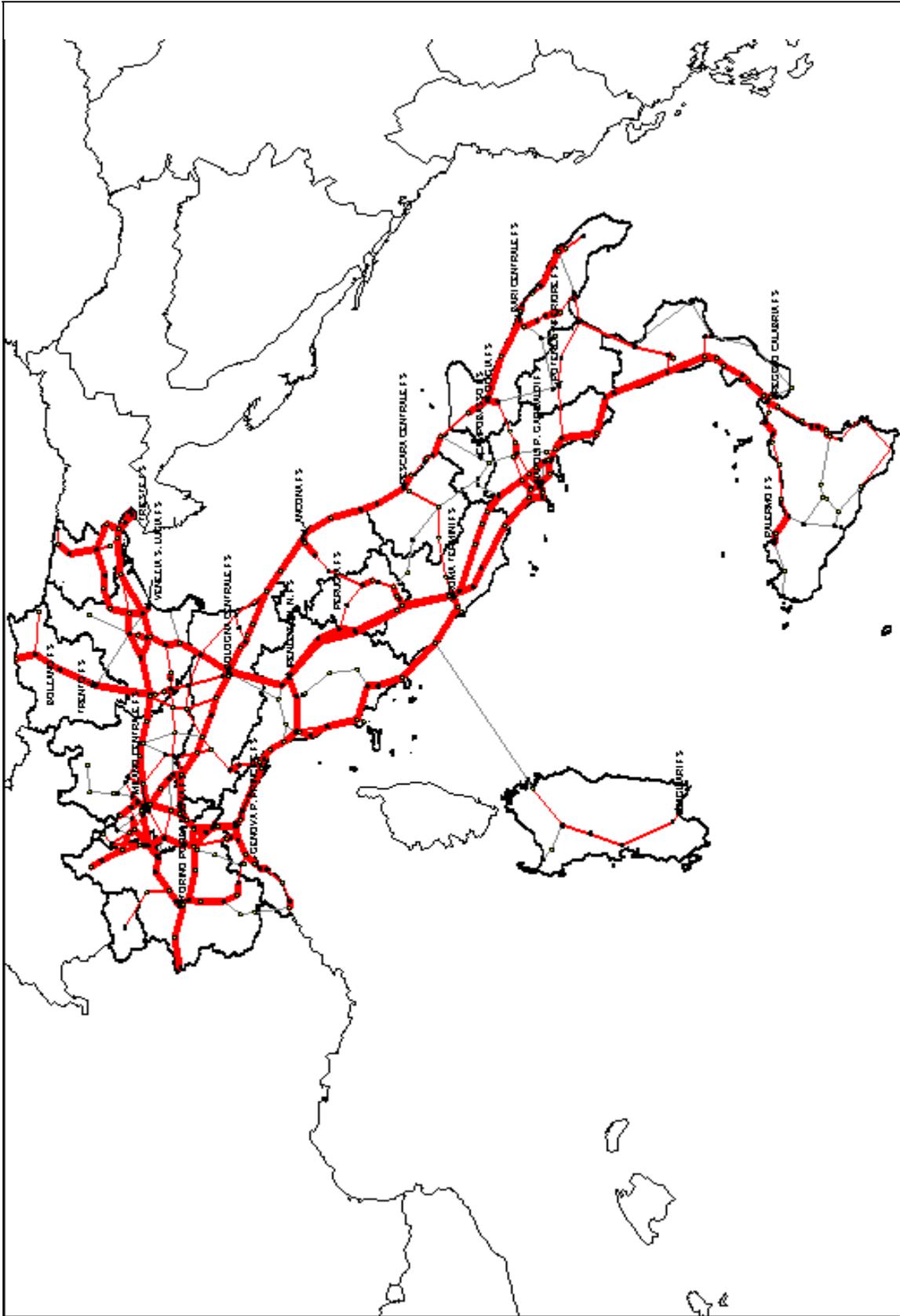


Fig. 2.1 - Rete ferroviaria dello SNIT attuale (www.infrastrutturetrasporti.it)

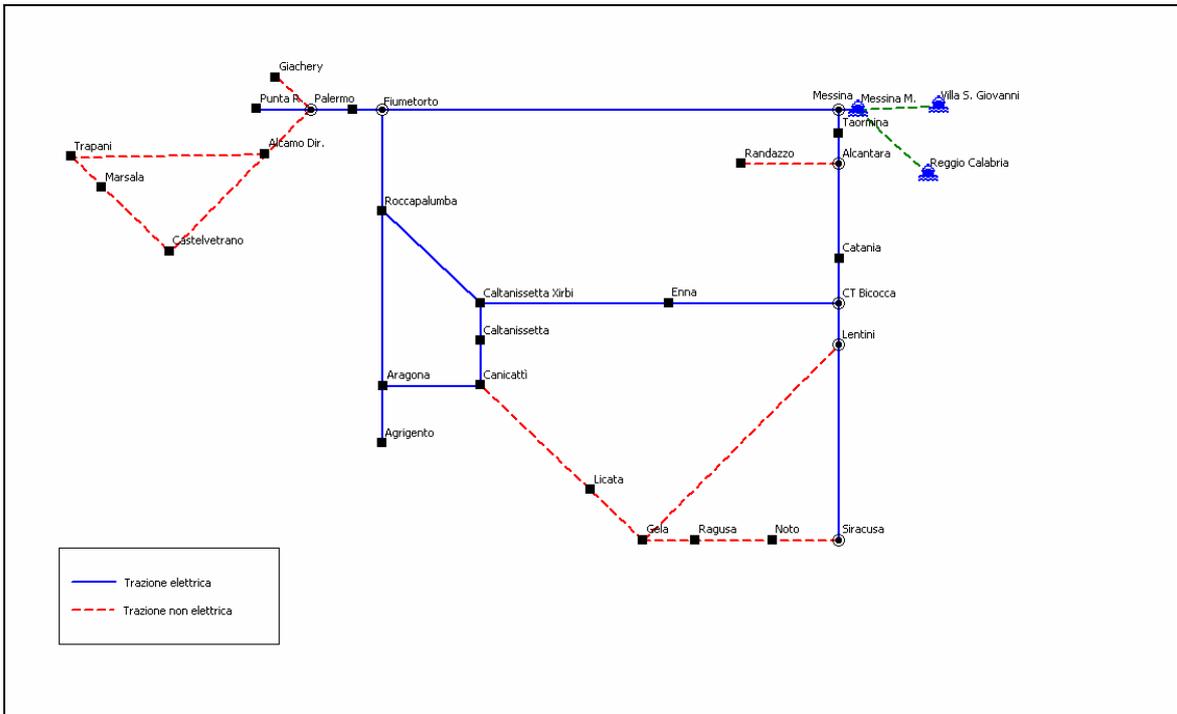


Fig. 2.2 - Rappresentazione della rete elettrificata (Elaborazione su dati RFI 2002)

Analizzando i dati relativi al confronto della dotazione di infrastrutture ferroviarie (Tab. 2.2) tra Sicilia e Italia Settentrionale, emerge che i valori (misurati in $\text{km}/100 \cdot \text{kmq}$) sono apparentemente uguali (5,63 in Sicilia, 5,84 nell'Italia settentrionale). Analizzando tuttavia le caratteristiche funzionali, si nota che in Sicilia l'estensione della rete ferroviaria a doppio binario elettrificato, rapportata alla superficie è pari a $0,41 \text{ km}/100 \cdot \text{kmq}$ (oppure $0,21 \text{ km}/10^4 \text{ abitanti}$) contro $2,52 \text{ km}/100 \cdot \text{kmq}$ ($1,19 \text{ km}/10^4 \text{ abitanti}$) al Centro-Nord (vedi fig. 2.3).

Si evidenzia, dai valori ottenuti, che le caratteristiche funzionali della rete ferroviaria siciliana sono particolarmente scadenti, riducendo sensibilmente la potenzialità della rete.

Tab. 2.2 – Confronto dotazione infrastrutture ferroviarie in Sicilia rispetto all'Italia Settentrionale

	Sicilia		Italia Settentrionale	
	Estensione/ Superficie (km/100*kmq)	Estensione/ Popolazione (km/10 ⁴ ab.)	Estensione/ Superficie (km/100*kmq)	Estensione/ Popolazione (km/10 ⁴ ab.)
Rete ferroviaria totale	5,63	2,90	5,84	2,76
Semplice binario	5,22	2,68	3,31	1,57
Doppio binario	0,41	0,21	2,52	1,19

Fonte: Elaborazione su dati Conto Nazionale Trasporti 2000

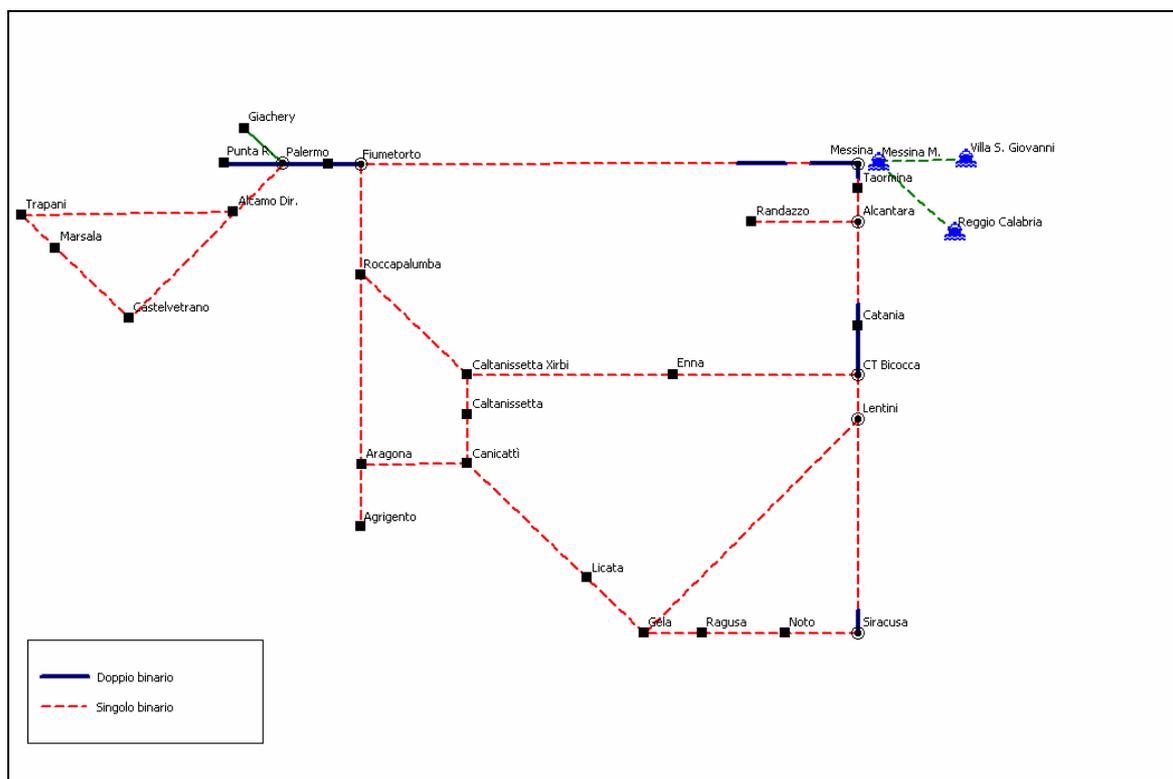


Fig. 2.3 – Rappresentazione del numero di binari sulla rete ferroviaria. Elaborazione su dati RFI 2002

I-2.1.2 Caratteristiche fisiche e prestazionali di riferimento per la rete ferroviaria funzionali al traffico merci

Prestazioni delle linee ferroviarie

Le prestazioni delle linee ferroviarie, dipendono da:

- velocità massima consentita da ciascun tratto di linea;
- massa per asse e per metro corrente;
- sagoma limite;
- capacità;
- massa trainabile;
- modulo di incrocio e precedenza.

In relazione a queste caratteristiche vengono appresso riportati gli elementi di classificazione dei singoli archi.

La **velocità** è impostata su limiti riferiti a quattro ranghi di velocità massima (velocità di fiancata) relativi ai seguenti tipi di circolazione (vedi Tab. 2.3).

Tab. 2.3 - Ranghi di Velocità di fiancata

Rango	TRENI
P	Elettrotreni a cassa oscillante
C	Treni ad assetto fisso con composizione atta a velocità di 200km/h o superiore; Automotrici a trazione diesel
B	Treni viaggiatori ad assetto fisso con composizione atta a velocità di 140-160km/h
A	Treni merci; Treni viaggiatori con composizione atta a velocità inferiore a 140 km/h; Locomotive isolate

Fonte: RFI 2002

Pertanto per ogni singola tratta vengono determinate quattro velocità massime che i treni devono rispettare in funzione del rango di appartenenza. I criteri in base ai quali vengono calcolate le velocità massime di ogni tratta sono

fondati sulla determinazione della velocità limite di percorribilità della curva di raggio minore.

A seconda della struttura della linea ferroviaria (massicciata, ponti, altre infrastrutture) le linee ferroviarie delle società aderenti all'U.I.C. (Unione Internazionale delle Ferrovie) sono state classificate in relazione alla massima **massa per asse** sopportabile ed alla massima **massa per metro corrente**.

Per **massa per asse**, o **massa assiale**, si intende la massa del carro che grava su ogni asse dello stesso e si calcola dividendo la massa totale del carro per il numero degli assi.

Per **massa per metro corrente** si intende la massa del carro che grava su ogni spazio di un metro occupato dal carro stesso e si calcola dividendo la massa totale del carro per la lunghezza espressa in metri dello stesso calcolata dagli estremi dei respingenti a riposo (non compressi). Questo ultimo valore è importante in particolar modo per i carri di limitata lunghezza ove la massa per asse viene concentrato in un breve spazio. Ciò può comportare problemi in particolare per l'attraversamento di alcuni ponti.

In base alla massa per asse le linee sono state classificate in quattro categorie indicate dalle lettere A, B, C e D. In base alla massa per metro corrente le linee sono state classificate sempre in quattro categorie indicate con gli indici numeri 1, 2, 3 e 4. In alcuni casi la classificazione della categoria è seguita da una lettera "L" che indica la presenza di una limitazione alla velocità di percorrenza (vedi Tab. 2.4).

Tab. 2.4 - Classificazione delle linee in funzione della massa per asse e della massa per metro corrente.

Categoria	Massa per asse in tonn./asse	Massa per metro corrente in tonn./metro
A	16	5,0
B1	18	5,0
B2	18	6,4
C2	20	6,4
C3	20	7,2
C4	20	8,0
D2	22,5	6,4
D3	22,5	7,2
D4	22,5	8,0

Fonte: RFI 2002

In base alle linee da percorrere, il carro può essere pertanto caricato fino ad un valore "limite di carico" in modo da non superare la massa per asse e per metro corrente richiesti. Tali valori vengono indicati in una tabella, posta sui longheroni o sulle fiancate dei carri.

Un altro elemento fondamentale e vincolante per lo sviluppo della domanda merci è dato dalla **sagoma limite** normalmente ammessa sulle tratte ferroviarie, ovvero dalla sagoma entro la quale deve essere contenuta la sezione trasversale di un qualsiasi veicolo, affinché esista sempre, per ogni tratta, un franco minimo tra veicolo e punti fissi. La rete ferroviaria siciliana presenta sulle principali direttrici una sagoma di tipo PC22, corrispondente ad una altezza massima di 3440 mm ed una larghezza massima di 2500 mm, e quindi rappresenta un vincolo di integrazione con gli altri paesi europei che adottano una sagoma molto più ampia, PC70 o PC80; queste sagome sono presenti in Italia solo sulle nuove linee e sulle nuove gallerie. Una sagoma limitata non consente di utilizzare al massimo il profilo limite della linea per aumentare l'altezza delle unità di carico. L'aumento del profilo limite della linea e della sua codifica potrebbe avvenire o con interventi di modifica infrastrutturale o di riposizionamento degli impianti, oppure mediante il rilevamento dei reali profili degli ingombri con tecnologie più moderne e

sofisticate (ad esempio rilevamento automatico computerizzato a raggio laser) rispetto a quelle disponibili in passato quando fu determinato l'attuale codifica.

La **capacità** effettiva di un arco rappresenta il numero massimo di treni che possono attraversare l'arco in un'unità di tempo. Essa è funzione della tipologia dei treni schedulati e della loro sequenza; a scala strategica viene definita convenzionalmente sulla base del numero di binari e sulla tipologia del blocco. I valori di riferimento utilizzati sono: 220, 160 e 80 treni/giorno rispettivamente per doppio binario elettrificato con BAC (Blocco Automatico e sistema di controllo Centralizzato), doppio binario elettrificato e singolo binario elettrificato.

Nella composizione di un treno occorre anche tenere conto del grado di prestazione di una linea che determina anche la massima **massa trainabile** dal locomotore attivo e il massimo sforzo sopportabile dagli organi di attacco (gancio di trazione) del locomotore, dei carri e delle carrozze. Il grado di prestazione di una linea è un valore da 1 a 31 e indica l'ascensione della linea e la sua "curvosità". Considerando che "1" rappresenta una linea piana o in discesa e rettilinea, tale grado aumenta fino a 31 con l'aumentare della pendenza in salita e col diminuire del raggio di curvatura delle eventuali curve presenti. In pratica più una linea è in salita o più strette sono le curve da affrontare, maggiore è lo sforzo che deve fare il locomotore per trainare il materiale rimorchiato. Il grado di prestazione è espresso con un numero unico, o con un numero principale ed un indice secondario indicante il grado di prestazione di brevi tratti più acclivi. In base al grado di prestazione si ha il valore in tonnellate massimo trainabile da una locomotiva (indipendentemente dal tipo di locomotiva). Salvo deroghe degli Uffici Superiori, non deve essere mai superato il peso (massa) rimorchiato di 1.600 tonn.

Le prestazioni delle linee ferroviarie sono inoltre determinate dal **modulo di incrocio e precedenza** che costituiscono un vincolo alla lunghezza massima dei treni, viaggiatori e merci, che le percorrono.

Insiemi di caratteristiche

Le caratteristiche prima definite sono usualmente coordinate in modo da creare omogeneità nelle tratte ferroviarie interessate. Per cui usualmente una tratta a doppio binario elettrificata ha anche un'elevata massa per asse e buone sagome.

Vengono qui richiamati due insiemi di caratteristiche connessi alla definizione, a livello europeo, delle "freight freeways", cioè degli itinerari preferenziali per il trasporto ferroviario europeo ove si possono stabilire condizioni di competitività tra differenti soggetti del mondo del trasporto, grazie alla possibilità di utilizzare, da parte di qualunque operatore, instradamenti internazionali (tracce orarie) caratterizzati da regolarità e continuità di prestazioni.

Un primo insieme detto treno standard di riferimento è dato dalle caratteristiche tecniche "di base" affinché una linea possa correntemente essere utilizzata dai treni blocco. Vengono poi individuate le modifiche tecniche delle caratteristiche di base prospettabili in un orizzonte temporale di medio/lungo termine richieste dai traffici portuali, a causa del diffondersi della sagoma cosiddetta "high cube", il cui limite di riferimento è dato dalla sagoma ferroviaria PC45.

Le caratteristiche di base possono essere definite da:

- Velocità 120 km/h;
- Categoria di massa assiale C3:
 - Massa per asse di 20,5 tonnellate;
 - Massa per metro corrente di 7,2 tonnellate;
- Sagoma PC32;
- Massa lordo trainata di circa 1000 tonn;
- Modulo di stazione pari a 500/550 metri.

Le caratteristiche a medio/lungo termine dovrebbero essere potenziate sino a raggiungere una massa lordo trainato di 1600 tonn. (treno europeo). In particolare, si dovrebbe incrementare:

- il modulo a 750 metri;
- la massa assiale a D4;
- la sagoma a PC80.

Attualmente le prestazioni massa/lunghezza sono diverse da Paese a Paese: ne consegue che i Paesi più avanzati devono limitare le prestazioni sul proprio territorio, quando il traffico coinvolge relazioni che toccano Paesi più arretrati rispetto alle caratteristiche delle linee.

I-2.1.3 Caratteristiche fisiche e prestazionali attuali degli itinerari ferroviari

Gli itinerari nazionali

Il sistema nazionale (SNIT) attuale interessa il territorio della regione Sicilia su due direttrici che possono essere schematizzate a partire dalle stazioni di ingresso (Fig. 2.4):

- direttrici Nord-Sud
 - Messina-Catania;
 - Catania-Siracusa-Gela;
- direttrici Ovest-Est
 - Messina-Palermo.

L'Unione Europea indica le linee che si sviluppano sulla direttrice Nord-Sud come parte integrante della freeway Rotterdam-Gioia Tauro e del corridoio Belifret; il tratto Roma-Napoli è costituito dalle linee via Formia e Cassino, entrambe a doppio binario elettrificato e con sistema di Blocco Automatico (sagome PC 22-32 per la linea via Formia, PC 32 per la linea via Cassino). Non sono dotate di C.T.C. (Controllo del Traffico Centralizzato). Il tratto da Napoli a Reggio Calabria è, anch'esso, completamente elettrificato e con B.A. (Blocco Automatico), e, a partire da Battipaglia, è presente il C.T.C.. Il recente potenziamento tecnologico ha consentito il conseguimento di un alto valore di potenzialità, pari a 220 treni/giorno, per la tratta Lamezia Terme-Villa S. Giovanni. E', tuttavia, da rilevare che esistono per il traffico merci alcune criticità di esercizio, legate soprattutto ai mezzi di trazione, di insufficiente prestazione rispetto alla prevista composizione dei treni (da 950 tonnellate). Infatti, quando non vi è disponibilità di tali mezzi (locomotori di classe E 652) i treni devono essere tagliati a Battipaglia in quanto la prestazione della linea Agropoli-Vallo della Lucania è limitata. Altre criticità sono connesse ai livelli complessivi di flusso treni sulle linee con valori vicini alla capacità da cui scaturiscono frequenti intasamenti o problemi di circolazione sui nodi della direttrice tirrenica, che rallentano la marcia dei treni merci straordinari effettuati, con ritardi anche notevoli dei tempi di resa.

Le direttrici principali quali la Messina-Palermo, la Messina-Catania e la Catania-Siracusa-Gela presentano caratteristiche tecniche inferiori a quelle standard di riferimento; infatti, oltre ad essere linee prevalentemente con un solo binario e quindi con una potenzialità di circa 80 treni/giorno, presentano una sagoma di tipo PC22 o inferiore.

Le tratte elementari che compongono le tre linee, le cui caratteristiche sono riportate nelle Tabb. 2.5÷2.7, presentano valori di velocità, relativamente al rango A, compresi tra 80 e 130 km/h; in particolare i valori più bassi si raggiungono lungo la linea Siracusa-Gela di lunghezza pari a circa 183 km.

Tab. 2.5 - Caratteristiche fisiche e prestazionali itinerario Messina-Palermo

Staz. Ini	Staz. Fin	Km	Traz.	Binari	Rango A max	Massa assiale	Codifica combinato	Modulo min	Modulo max
Messina Centrale	Villafranca	18,0	Eletr.	2	81	C3	PC22	440	570
Villafranca	Rometta	3,0	Eletr.	1	81	C3	PC22	440	570
Rometta	S.Filippo/S.Lucia	10,0	Eletr.	1	105	C3	PC22	440	570
S.Filippo/S.Lucia	Milazzo	4,0	Eletr.	2	150	C3	PC22	440	570
Milazzo	Barcellona	9,0	Eletr.	2	138	C3	PC22	440	570
Barcellona	Terme Vigliatore	8,0	Eletr.	2	138	C3	PC22	440	570
Terme Vigliatore	Oliveri Tindari	7,0	Eletr.	1	102	C3	PC22	440	570
Oliveri Tindari	Patti	18,0	Eletr.	1	102	C3	PC22	440	570
Patti	Capo D'orlando	22,0	Eletr.	1	101	C3	PC22	440	570
Capo D'orlando	Santa Agata Di M.	14,0	Eletr.	1	101	C3	PC22	440	570
Santa Agata Di M.	S. Stefano Camastra	25,0	Eletr.	1	96	C3	PC22	440	570
S. Stefano Camastra	Cefalu'	30,0	Eletr.	1	96	C3	PC22	440	570
Cefalu'	Fiumetorto	23,0	Eletr.	1	123	C3	PC22	440	570
Fiumetorto	Termini Imerese	6,0	Eletr.	2	123	C3	PC22	440	570
Termini Imerese	Altavilla Milicia	16,0	Eletr.	2	123	C3	PC22	440	570
Altavilla Milicia	Bagheria	7,0	Eletr.	2	123	C3	PC22	440	570
Bagheria	Palermo	14,0	Eletr.	2	127	C3	PC22	440	570

Fonte: Elaborazione su dati RFI 2002 (www.rfi.it).

Tab. 2.6 – Caratteristiche fisiche e prestazionali itinerario Messina-Catania

Staz. Ini	Staz. Fin	Km	Traz.	Binari	Rango A max	Massa assiale	Codifica combinato	Modulo min	Modulo max
Messina Centrale	Giampilieri	16,0	Eletr.	2	142	C3(L)	PC22	440	570
Giampilieri	Ali' Terme	8,0	Eletr.	1	101	C3(L)	PC22	440	570
Ali' Terme	S. Teresa Di Riva	9,0	Eletr.	1	101	C3(L)	PC22	440	570
S. Teresa Di Riva	Taormina	16,0	Eletr.	1	101	C3(L)	PC22	440	570
Taormina	Fiumefreddo	9,0	Eletr.	1	104	C3(L)	PC22	440	570
Fiumefreddo	Giarre	8,0	Eletr.	2	104	C3(L)	PC22	440	570
Giarre	Carruba	5,0	Eletr.	2	104	C3(L)	PC22	440	570
Carruba	Acireale	11,0	Eletr.	2	103	C3(L)	PC22	440	570
Acireale	Catania Ognina	14,0	Eletr.	2	123	C3(L)	PC22	440	570
Catania Ognina	Catania Centrale	3,0	Eletr.	1	123	C3(L)	PC22	440	570
Catania Centrale	Catania Acquicella	1,3	Eletr.	1	107	C3(L)	PC22	440	570
Catania Acquicella	Catania Bicocca	5,0	Eletr.	2	107	C3(L)	PC22	440	570

Fonte: Elaborazione su dati RFI 2002(www.rfi.it).

Tab. 2.7 – Caratteristiche fisiche e prestazionali itinerario Catania-Siracusa-Gela

Staz. Ini	Staz. Fin	Km	Traz.	Binari	Rango A max	Massa assiale	Codifica combinato	Modulo min	Modulo max
Catania Bicocca	Lentini Diramazione	21,0	Eletr.	1	102	C3(L)	PC22	440	570
Lentini Diramazione	Lentini	6,0	Eletr.	1	102	C3(L)	PC22	440	570
Lentini	Augusta	27,0	Eletr.	1	102	C3(L)	PC22	440	570
Augusta	Priolo Melilli	14,0	Eletr.	1	102	C3(L)	PC22	440	570
Priolo Melilli	Siracusa	17,0	Eletr.	2	102	C3(L)	PC22	440	570
Siracusa	Noto	32,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Noto	Pozzallo	30,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Pozzallo	Scicli	21,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Scicli	Modica	9,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Modica	Ragusa	20,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Ragusa	Comiso	33,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Comiso	Vittoria	8,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Vittoria	Gela	30,0	No El.	1	80	C3(L)	n.c.		360

Fonte: Elaborazione su dati RFI 2002(www.rfi.it)

La limitazione in altezza delle sagome, sulla rete ferroviaria siciliana, costituisce un pesante vincolo per lo sviluppo del Trasporto Combinato strada-rotaia. Queste limitazioni comportano che spesso i semirimorchi non possono sfruttare al massimo l'altezza consentita dal codice stradale, con conseguente limitazione del volume massimo caricabile.

Le altre linee

I treni merci che attraversano la Sicilia vengono instradati anche sulle linee rimanenti e pertanto possono percorrere i quattro itinerari di seguito indicati:

- Palermo-Alcamo-Trapani;
- Palermo-Fiumetorto-Roccapalumba-Agrigento;
- Palermo-Fiumetorto-Roccapalumba-Caltanissetta-Enna-Catania;
- Lentini-Gela.

Le tratte elementari che compongono le quattro linee, le cui caratteristiche sono riportate nelle Tab. 2.8÷2.11 (si riportano soltanto le tratte non appartenenti ad itinerari nazionali), presentano valori di velocità, relativamente

al rango A, compresi tra 70 e 100 km/h; in particolare i valori più bassi si raggiungono nelle tratta Fiumetorto-Roccapalumba e Aragona-Agrigento.

Relativamente alla massa per asse, gli archi ferroviari esaminati appartengono alla categoria C3 e quindi consentono rispettivamente una massa per asse di 20 ton, ed una massa per metro corrente di 7,2 ton. Inoltre è segnalata su tali archi la presenza di una limitazione alla velocità di percorrenza ("L").

La sagoma limite ammessa sulle tratte non è classificata. La massa assiale ammessa è prevalentemente C3, tranne alcune tratte lungo la Palermo-Agrigento che registrano valori inferiori (A e B2).

Anche per questi itinerari le caratteristiche standard di base non sono rispettate per quanto riguarda la massa assiale, la sagoma e la velocità. Tutte le altre tratte non sono state codificate dalle Ferrovie dello Stato per il trasporto combinato, confermando la carenza di caratteristiche minime al passaggio di convogli adibiti a tale trasporto.

Tab. 2.8 – Caratteristiche fisiche e prestazionali itinerario Palermo-Trapani

Staz. Ini	Staz. Fin	Km	Traz.	Binari	Rango A max	Massa assiale	Codifica combinato	Modulo min	Modulo max
Palermo	Carini	27,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.	360	435
Carini	Partinico	15,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.	360	435
Partinico	Castellammare Golfo	21,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.	360	435
Castellammare Golfo	Alcamo Diramazione	6,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.	360	435
Alcamo Diramazione	Calatafimi	9,0	No El.	1	102	C3(L)	n.c.	360	435
Calatafimi	Trapani	38,0	No El.	1	102	C3(L)	n.c.	360	435
Alcamo Diramazione	Salemi	26,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360
Salemi	Castelvetrano	16,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360
Castelvetrano	Campobello Mazara	9,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360
Campobello Mazara	Mazara Del Vallo	14,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360
Mazara Del Vallo	Petrosino	11,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360
Petrosino	Marsala	10,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360
Marsala	Ragattisi-Birgi	12,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360
Ragattisi-Birgi	Trapani	19,0	No El.	1	86	C3(L)	n.c.		360

Fonte: Elaborazione su dati RFI 2002(www.rfi.it)

Tab. 2.9 – Caratteristiche fisiche e prestazionali itinerario Palermo-Fiumetorto-Roccapalumba-Agrigento

Staz. Ini	Staz. Fin	Km	Traz.	Binari	Rango A max	Massa assiale	Codifica combinato	Modulo min	Modulo max
Fiumetorto	Roccapalumba	27,0	Elettr.	1	80	C3(L)	n.c.		360
Roccapalumba	San Giovanni Gemini	20,0	Elettr.	1	85	A	n.c.		360
San Giovanni Gemini	Campofranco	18,0	Elettr.	1	85	A	n.c.		360
Campofranco	Aragona	17,0	Elettr.	1	85	A	n.c.		360
Aragona	Agrigento Bassa	10,0	Elettr.	1	74	B2	n.c.		360
Agrigento Bassa	Agrigento	3,0	Elettr.	1	74	B2	n.c.		360

Fonte: Elaborazione su dati RFI 2002 (www.rfi.it)

Tab. 2.10 – Caratteristiche fisiche e prestazionali itinerario Palermo-Fiumetorto-Roccapalumba-Caltanissetta-Enna-Catania

Staz. Ini	Staz. Fin	Km	Traz.	Binari	Rango A max	Massa assiale	Codifica combinato	Modulo min	Modulo max
Roccapalumba	Vallelunga	26,0	Elettr.	1	87	C3(L)	n.c.		360
Vallelunga	Caltanissetta Xirbi	31,0	Elettr.	1	87	C3(L)	n.c.		360
Caltanissetta Xirbi	Enna	27,0	Elettr.	1	88	C3(L)	n.c.	360	435
Enna	Pirato	11,0	Elettr.	1	87	C3(L)	n.c.	360	435
Pirato	Dittaino	10,0	Elettr.	1	87	C3(L)	n.c.	360	435
Dittaino	Catenanuova	17,0	Elettr.	1	87	C3(L)	n.c.	360	435
Catenanuova	Catania Bicocca	38,0	Elettr.	1	87	C3(L)	n.c.	440	570

Fonte: Elaborazione su dati RFI 2002(www.rfi.it)

Tab. 2.11 – Caratteristiche fisiche e prestazionali itinerario Lentini-Gela

Staz. Ini	Staz. Fin	Km	Traz.	Binari	Rango A max	Massa assiale	Codifica combinato	Modulo min	Modulo max
Lentini Diramazione	Scordia	14,0	No El.	1	80	C3(L)	PC22	360	435
Scordia	Militello	15,0	No El.	1	80	C3(L)	PC22	360	435
Militello	Vizzini Licodia	13,0	No El.	1	80	C3(L)	PC22	360	435
Vizzini Licodia	Grammichele	12,0	No El.	1	80	C3(L)	PC22	360	435
Grammichele	Caltagirone	13,0	No El.	1	80	C3(L)	PC22	360	435
Caltagirone	Niscemi	20,0	No El.	1	80	C3(L)	PC22	360	435
Niscemi	Gela	26,0	No El.	1	80	C3(L)	PC22	360	435

Fonte: Elaborazione su dati RFI 2002(www.rfi.it)

I-2.1.4 Itinerari ferroviari a servizio dei poli di scambio

Nell'ambito del sistema ferroviario della Regione Sicilia particolare attenzione deve essere data ai poli che consentono al sistema ferroviario di relazionarsi con le altre modalità: strada e mare.

In questa sede vengono considerate le connessioni con i porti di Catania, Palermo e Messina e con il terminal CEMAT di Bicocca.

Il collegamento con la rete ferroviaria del porto di Catania è garantito dalla presenza della stazione ferroviaria di Catania Centrale distante circa 0,7 km dal porto e dalla stazione di Bicocca (linea Catania Sud e Catania Ovest) a km 1,5.

La localizzazione geografica del porto etneo, in prossimità delle principali rotte europee, africane e mediterranee e del grande terminal container di Gioia Tauro, permette di individuare una grande potenzialità di sviluppo.

Il porto di Palermo ed in particolare le banchine di Quattroventi, Puntone, Sammuzzo ed il pontile Piave sono servite da binari ferroviari che collegano il porto, attraverso una stazione ferroviaria della città, alla rete ferroviaria siciliana (linee da Palermo a Messina, a Catania, Trapani ed Agrigento) e nazionale.

Il porto di Messina è strettamente connesso alla stazione ferroviaria di Messina Marittima. Il terminal consente le operazioni consentendo le operazioni di imbarco e sbarco per e da Villa San Giovanni dei treni che attraversano lo Stretto.

Per quanto riguarda il terminal CEMAT di Catania considerando la sua disposizione a stretto contatto con la stazione ferroviaria di Catania Bicocca si trova in condizioni operative ottimali, le criticità sono connesse principalmente alle superfici disponibili che sono fortemente limitate.

Si riporta inoltre un quadro sintetico delle stazioni ferroviarie più vicine ai restanti principali terminal portuali (vedi Tab. 2.12).

Tab. 2.12 – Stazioni ferroviarie più vicine ai principali terminal portuali

Porto	Stazione	Distanza (km)
Augusta	Augusta	2
Porto Empedocle	Porto Empedocle	7
Trapani	Trapani	1
Termini Imerese	Termini Imerese	1

I-2.1.5 Servizi ferroviari merci

L'evoluzione di Ferrovie dello Stato spa, per quanto riguarda il settore delle merci, ha prodotto la Divisione Cargo di Trenitalia S.p.A. Tale Divisione svolge attività di:

- trasporto convenzionale, utilizzando carri tradizionali, vengono trasportate grandi quantità di merci dai luoghi di produzione verso i mercati di distribuzione;
- trasporto combinato, attraverso il quale si integra il mezzo ferroviario con altre modalità (strada e mare); si utilizzano per questa modalità i contenitori (container, casse mobili e semirimorchi) che, trasportati con camion o nave, vengono trasferiti direttamente su carri ferroviari specializzati;

La Divisione, nello svolgimento delle attività, si avvale del supporto di società partner. In Sicilia le principali società partner sono:

- Cemat SpA che gestisce, organizza e commercializza il trasporto combinato strada-rotaia; in Sicilia la società gestisce i terminal di Milazzo, Bicocca, Gela e Palermo Brancaccio assicurando i collegamenti riportati in Fig. 2.5.
- Omnia Logistica S.p.A., del Gruppo Ferrovie dello Stato, che opera nel settore della progettazione e gestione di sistemi di logistica distributiva e trasporto integrato, basando l'offerta sul servizio ferroviario; in Sicilia è presente a Catania presso lo scalo di Bicocca e a Palermo presso lo scalo di Brancaccio;
- Logistica e Servizi Intermodali (LSI) che offre collegamenti intermodali strada – ferrovia tra la Sicilia Orientale e il porto di Gioia Tauro o il terminal cargo di Milano – S. Cristoforo.

In Sicilia, complessivamente, sono presenti:

- trentasei scali merci, ossia parti di stazioni ferroviarie o marittime riservate alle operazioni di carico e scarico delle merci (Tab. 2.13);
- sei terminali intermodali, ossia infrastrutture intermodali attrezzate per lo stoccaggio e il trasbordo delle Unità di Trasporto Intermodale (UTI), ossia contenitori, casse mobili o semirimorchi utilizzabili per il trasporto intermodale (Tab. 2.14); nelle tabb. 2.15 ÷ 2.19 sono riportate le principali caratteristiche dei singoli terminali intermodali.

Tab. 2.13 - Scali ferroviari merci presenti in Sicilia

N.	STAZIONI	INDIRIZZO	Comune	Provincia
1	ACIREALE	Via S. Girolamo - 95024	Acireale	CT
2	AGRIGENTO BASSA	Via P.S. Mattarella - 92100	Agrigento	AG
3	ALCAMO DIRAMAZIONE	Contrada Coriolano - 91011	Alcamo	TP
4	BARCELLONA CASTROREALE	Piazza Stazione - 98051	Barcellona	ME
5	BICOCCA	Via Stazione Bicocca - 95100	Catania	CT
6	CALTANISSETTA CENTRALE	Piazza Stazione - 94100	Caltanissetta	CL
7	CANICATTI'	Piazza Palermo - 92024	Canicatti'	AG
8	CANNIZZARO	Via Firenze - 95021 Cannizzaro	Acicastello	CT
9	CARINI	Piazza Stazione - 90044	Carini	PA
10	CASTELVETRANO	Piazza Amendola - 91022	Castelvetro	TP
11	CATANIA ACQUICELLA	Piazza Stazione Acquicella, 12 - 95100	Catania	CT
12	COMISO	Via Villafranca - 97013	Comiso	RG
13	DITTAINO	Km 172,5 linea PA-CT - 94010	Dittaino	EN
14	FIUMETORTO	Località Fiumetorto - 90018	Termini Imerese	PA
15	GELA	Piazza Stazione - 93012	Gela	CL
16	GIARRE RIPOSTO	Piazza Mazzini - 95014	Giarre	CT
17	ISPICA	Contrada Garzalla - 97014	Ispica	RG
18	LENTINI	Via Stazione, 10 - 96016	Lentini	SR
19	MARSALA	Via Fazio - 91025	Marsala	TP
20	MESSINA SANTA CECILIA	Via S. Cecilia - 98123	Messina	ME
21	MILAZZO	Via Grazia - Staz. Nuova FS - 98057	Milazzo	ME
22	MODICA	Piazza Stazione - 97015	Modica	RG
23	MOTTA SANTA ANASTASIA	Contrada Piraino - 95032	Belpasso	CT
24	PACE DEL MELA	Piazza Stazione - 98040	PACE DEL MELA	ME
25	PALERMO BRANCACCIO	Via E. Gafar - 90124	Palermo	PA
26	PALERMO NOARBARTOLO	Piazza M. M. Boiardo - 90144	Palermo	PA
27	PALERMO SAMPOLO	Piazza Giacherj, 1 - 90143	Palermo	PA
28	PATERNÒ	Via S. Marco - 95047	Paternò	CT
29	PRIOLO MELILLI	Via Castel Lentini - 96010	Priolo Gargallo	SR
30	RAGUSA	Piazza Gramsci - 97100	Ragusa	RG
31	SAN LORENZO COLLI	Piazza Stazione - 90146 S. Lorenzo Colli	Acireale	CT
32	SIRACUSA	Via Columba - 96100 Pantanelli	Agrigento	AG
33	TERMINI IMERESE	Piazza Stazione - 90018	Alcamo	TP
34	TRAPANI	Piazza Stazione - 91100	Barcellona	ME
35	TREMESTIERI	Via Stazione - 98128	Catania	CT
36	ZAPPULLA	Via Stazione - 98070	Caltanissetta	CL

Fonte: Trenitalia, 2003 (www.cargo.trenitalia.it - Ottobre, 2003)

Tab. 2.14 - Terminali intermodali merci presenti in Sicilia

N	Impianto	Comune	Provincia
1	TERMINAL CEMAT	Catania	CT
2	TERMINAL LSI (Logistica e Servizi Intermodali)/GMC - International Trade S.r.l.	Catania	CT
3	CEMAT	PALERMO	PA
4	CEMAT	Gela	CL
5	CEMAT	MILAZZO	ME
6	RACCORDO POLIMERI	PRIOLO	SR

Fonte: Trenitalia, 2003 (www.cargo.trenitalia.it - Ottobre, 2003)

Tab. 2.15 – Caratteristiche del terminale intermodale merci di Catania

Superficie:	50.000 MQ. Ca
Binari potenziali:	2.535 MT. (5)
Binari utili oper.:	2.330 MT. (5)
Tecnica:	VERTICALE
Mezzi in dotazione:	4 gru gommate
Fornitura di energia elettrica 380 Volt:	non presente

Fonte: Trenitalia, 2003 (www.cargo.trenitalia.it - Ottobre, 2003)

Tab. 2.16 – Caratteristiche del terminale intermodale merci di Palermo

Superficie:	25.000 ca.
Binari potenziali:	900 MT. (2)
Binari utili oper.:	900 MT. (2)
Tecnica:	VERTICALE
Mezzi in dotazione:	2 gru gommate
Fornitura di energia elettrica 380 Volt:	non presente

Fonte: Trenitalia, 2003 (www.cargo.trenitalia.it - Ottobre, 2003)

Tab. 2.17 – Caratteristiche del terminale intermodale merci di Gela (CL)

Superficie:	12.000 MQ. ca.
Binari potenziali:	720 MT. (3)
Binari utili oper.:	360 MT. (2)
Tecnica:	VERTICALE
Mezzi in dotazione:	2 gru gommate
Fornitura di energia elettrica 380 Volt:	presente

Fonte: Trenitalia, 2003 (www.cargo.trenitalia.it - Ottobre, 2003)

Tab. 2.18 – Caratteristiche del terminale intermodale merci di Milazzo (ME)

Superficie:	10.000 MQ. ca.
Binari potenziali:	600 MT. (3)
Binari utili oper.:	400 MT. (2)
Tecnica:	VERTICALE
Mezzi in dotazione:	1 gru gommata
Fornitura di energia elettrica 380 Volt:	non presente

Fonte: Trenitalia, 2003 (www.cargo.trenitalia.it - Ottobre, 2003)

Tab. 2.19 – Caratteristiche del terminale intermodale merci di Priolo (SR)

Superficie:	non disponibile
Binari potenziali:	400 MT. (1)
Binari utili oper.:	80 MT. (1)
Tecnica:	verticale
Mezzi in dotazione:	2 gru gommate
Fornitura di energia elettrica 380 Volt:	non presente

Fonte: Trenitalia, 2003 (www.cargo.trenitalia.it - Ottobre, 2003)



Fig. 2.5 – Principali collegamenti merci CEMAT dai terminali intermodali siciliani
 (Fonte CEMAT, www.cemat.it, ottobre 2003)

I-2.2 Offerta stradale

I-2.2.1 Struttura della rete attuale

Il PGTL riporta che la rete stradale che fa parte dello SNIT attuale è formata dalle autostrade e dalle strade che restano di competenza dello Stato dopo il conferimento a Regioni ed Enti locali delle funzioni in materia di viabilità (D.Lgs. 461/99). La rete (stradale e autostradale nazionale) è di 22.108 km. Essa si connette a quelle dei paesi esteri mediante 13 valichi alpini, appartenenti alle reti TEN e ai corridoi paneuropei, così suddivisi: Francia (Ventimiglia, Limone Piemonte - traforo Col di Tenda , Bardonecchia – Frejus, Courmayeur - Monte Bianco, St. Oyen); Svizzera (Gran San Bernardo, Ponte Tresa, Domodossola, Como); Austria (Brennero, San Candido, Tarvisio); Slovenia (Gorizia, Trieste-Villa Opicina). Attraverso i valichi stradali dello SNIT transitano annualmente (dati 1996) 64,7 milioni di tonnellate di merce (58,8% del totale dei valichi stradali e ferroviari)".

All'interno dello SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti) è stata differenziata la rete stradale SNIT di primo livello, che costituisce l'asse portante dell'intero SNIT nazionale. L'appartenenza alla rete di primo livello è stata stabilita esaminando la funzione che svolgono le diverse infrastrutture. Più in particolare, fanno parte di questa rete gli assi stradali e autostradali che collegano fra loro le varie regioni e queste con la rete viaria degli Stati limitrofi, e che sono quindi prevalentemente interessati da flussi di traffico a lunga percorrenza (> 300 km).

In seguito all'applicazione del D. Lgs. 112/98, la competenza su circa 1.600 Km di strade statali è stata conferita dallo Stato alla Regione Sicilia. La restante parte (circa 2.100 km in Sicilia) (vedi elenco allegato al D. Lgs. 461/99 riportato in Tab. 2.20), che è rimasta di competenza dello Stato, fa parte della rete stradale dello SNIT.

In Sicilia la rete SNIT di primo livello è costituita dagli assi autostradali, dalle strade statali 113, 114 e 115 che corrono lungo le coste dell'isola, dalla SS 640 che costituisce il ramo di connessione della A19 Catania-Palermo con

Agrigento e dalle strade statali che compongono l'itinerario S. Stefano di Camastra-Gela⁶ e quelle che compongono l'itinerario Catania-Caltagirone-Gela (Tab. 2.20 e fig. 2.6).

Analizzando i dati relativi al confronto della dotazione di infrastrutture stradali (Tab. 2.21) risulta che la Sicilia ha circa il 10% della rete stradale complessiva nazionale, e la maggior parte delle strade sono Provinciali e Statali, e ciò in modo simile a quanto accade per la rete ferroviaria.

Il sistema stradale extraurbano della Sicilia consiste quindi di circa 16.400 km di strade, di cui la maggior parte degli assi viari principali si estende lungo la costa.

⁶ Tratta indicata nei pareri delle Commissioni parlamentari permanenti.

Tab. 2.20 - Infrastrutture stradali della Sicilia appartenenti alla rete SNIT

Sigla dell'arteria	Denominazione	Tronco appartenete allo SNIT	Livello SNIT	Estensione [Km]
A18	Messina-Catania	Intero percorso	Primo	75,6
A18	Siracusa-Cassibile	Intero percorso	Primo	11,7
A19	Palermo-Catania	Intero percorso	Primo	199,6
A20	Messina-Palermo	Intero percorso	Primo	113,8
A29	Palermo-Mazara del Vallo e diramaz.	Intero percorso	Primo	159,4
-	Tangenziale di Catania	Intero percorso	Primo	24,8
SS 113	Settentrionale Sicula	Da Villafranca a Trapani	Primo	330,6
SS 114	Orientale Sicula	Intero percorso	Primo	126,4
SS 115	Sud Occidentale Sicula	Intero percorso	Primo	391,8
SS 115 Quater	Sud Occidentale Sicula	Intero percorso	Primo	3,9
SS 117	Centrale Sicula	Intero percorso	Primo	68,1
SS 117 bis	Centrale Sicula	Da Enna a inn. SS. 124	Primo	59
SS 117 bis	Centrale Sicula	Da inn. SS 417 a inn. SS 115	Primo	19,1
SS 640	Di porto Empedocle	Intero percorso	Primo	72,6
SS 417	Di Caltagirone	Intero percorso	Primo	70,2
SS 120	Dell'Etna e delle Madonne	Intero percorso	Secondo	215,5
SS 121	Catanese	Da inn. SS 117 a inn. SS 113	Secondo	168,6
SS 112 bis	Agrigentina	Da inn. SS 640 a inn. SS 121	Secondo	4,5
SS 124	Siracusana	Da inn. SS 117 bis a inn. SS 514	Secondo	40
SS 124	Siracusana	Da inn. SS 117 bis a inn. SS 114	Secondo	75,7
SS 188	Centro Occidentale Sicula	Da A 29 a inn. SS 189	Secondo	110,3
SS 189	Della Valle dei Platani	Intero percorso	Secondo	67
SS 192	Della Valle del Dittaino	Intero percorso	Secondo	84,5
SS 193	Di Augusta	Intero percorso	Secondo	6,4
SS 194	Ragusana	Da inn. SS 114 a inn. SS 214	Secondo	44,9
SS 287	Di Noto	Intero percorso	Secondo	21,7
SS 514	Di Chiaramonte	Intero percorso	Secondo	35,5
SS 624	Palermo –Sciaccia	Intero percorso	Secondo	82,6
Ssv	Licodia Eubea –Libertina	Da inn. SS 194 a Granmichele	Secondo	13,3
			Tot Km	2.697

Fonte: D.Lgs 461/99

Tab. 2.21 - Rete stradale per tipo di strada e ripartizione geografica – Anno 1999 (Km)-

Regioni	Autostrade	Statali	Provinciali	Raccordi	Totale
Sicilia	591	3.689	12.093	n.d.	16.373
Nord	3.295	15.176	48.887	94	67.452
Centro	1.124	8.542	22.207	140	32.013
Mezzogiorno	2.059	20.639	48.550	116	71.364
Italia	6.478	44.357	119.644	350	170.829

Fonte: Servizio Statistica della Regione - Elaborazione su dati ISTAT www.regione.sicilia.it

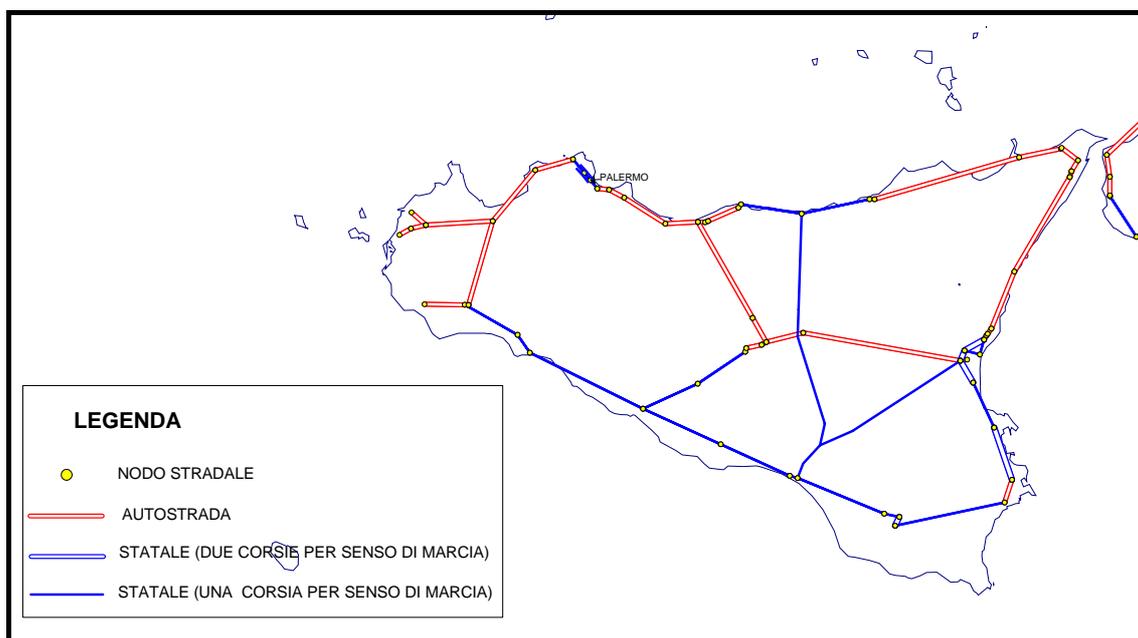


Fig. 2.6 - Rete stradale siciliana dello SNIT attuale di primo livello (tratta da www.infrastrutturetrasporti.it)

I-2.2.2 Caratteristiche fisiche e prestazionali di riferimento per la rete stradale

Per verificare le prestazioni attuali della rete stradale siciliana sono state prese in considerazione le "Norme tecniche per la disciplina della costruzione e manutenzione delle infrastrutture stradali" redatte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (dicembre 2001). I parametri riportati nella normativa sono stati considerati di riferimento in modo da effettuare un confronto con le caratteristiche attuali della rete stradale

Le normative valutano la funzionalità e la sicurezza della rete stradale, individuando un ordinamento delle strade basato sia sulla funzione ad esse associata nel territorio, sia sulla funzione da esse assolta all'interno della rete stradale di appartenenza.

I valori degli standard normativi e strutturali prescritti devono considerarsi come obiettivo da raggiungere per le strade esistenti laddove siano previsti vincoli strutturali immediatamente non eliminabili.

Il sistema globale di infrastrutture stradali può essere schematizzato come un insieme integrato di reti distinte e può essere classificato in base alla funzionalità delle strade individuando alcuni fattori fondamentali che, consentono di collocare gli archi stradali in una classe precisa; tali fattori sono (Tab. 2.23):

- il tipo di movimento servito (di transito, di distribuzione, di penetrazione, di accesso); il movimento è da intendersi pure nel senso opposto, cioè di raccolta progressiva ai vari livelli;
- l'entità dello spostamento (distanza mediamente percorsa dai veicoli);
- la funzione assunta nel contesto territoriale attraversato (collegamento nazionale, interregionale, provinciale, locale);
- le componenti di traffico e le relative categorie (veicoli leggeri, veicoli pesanti, motoveicoli, pedoni, ecc.) (Fonte: D.M. 5/11/2001).

In base alla classificazione funzionale delle strade prevista dal Codice della Strada (ex art. 2) ed ai quattro fattori sopra elencati, possono essere individuati

quattro livelli di rete, ai quali far corrispondere le funzioni riportate nella Tab. 2.22. Nella stessa tabella è presentata una corrispondenza indicativa tra gli archi della rete ed i tipi di strade previsti dal Codice.

Tab. 2.22 – Classificazione funzionale delle strade e corrispondenza al codice della strada

Rete (Norme MIT*) (Movimento servito)	Strade (Codice della strada)	
	in ambito extraurbano	in ambito urbano
a – rete primaria (di transito, scorrimento)	autostrade extraurbane strade extraurbane principali	autostrade urbane strade urbane di scorrimento
b – rete principale (di distribuzione)	strade extraurbane principali	Strade urbane di scorrimento
c – rete secondaria (di penetrazione)	strade extraurbane secondarie	strade urbane di quartiere
d – rete locale (di accesso)	strade locali extraurbane	strade locali urbane

*MIT: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Fonte: Norme funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade, D.M. 5/11/2001

Ad ogni componente della rete stradale è possibile associare una funzione in base ai quattro fattori precedentemente elencati (vedi Tab. 2.23).

Se si procede in ordine decrescente di importanza nell'ordine gerarchico individuato, la velocità media di percorrenza decresce e la qualità del servizio offerto diminuisce rapidamente all'aumentare del flusso di traffico e della presenza nelle "componenti di traffico" di veicoli pesanti.

Tab. 2.23– Funzioni delle componenti della rete stradale

	Rete primaria	Rete principale	Rete secondaria	Rete locale
movimento servito	transito, scorrimento	distribuzione dalla rete primaria alla secondaria ed eventualmente alla locale	penetrazione verso la rete locale	accesso
entità dello spostamento	distanze lunghe	media distanza	distanza ridotta	breve distanza
funzione nel territorio	nazionale e interregionale in ambito extraurbano, di intera area urbana in ambito urbano	interregionale e regionale in ambito extraurbano, interquartiere in ambito urbano	provinciale e interlocale in ambito extraurbano, di quartiere in ambito urbano	interlocale e comunale in ambito extraurbano, interna al quartiere in ambito urbano
componenti di traffico	componenti limitate	componenti limitate	tutte le componenti	tutte le componenti

Fonte: Norme funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade, D.M. 5/11/2001

Insiemi di caratteristiche

Per ognuna delle quattro classi individuate nella classificazione funzionale delle strade, la normativa individua un insieme di caratteristiche geometriche e funzionali da tenere in considerazione in sede di progettazione o adeguamento delle sezioni stradali ossia nell'organizzazione della piattaforma e dei suoi margini. Tali caratteristiche sono quindi da considerarsi come "obiettivo da raggiungere" per le strade esistenti laddove non esistano vincoli fisici insormontabili.

Il numero di elementi che compone la sede stradale e la loro dimensione sono funzioni rispettivamente della domanda di trasporto e del limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto. Per ogni tipo di strada e per le eventuali strade di servizio associate, in relazione all'ambito territoriale e all'utenza prevista, sono stati definiti insiemi di caratteristiche identificati da:

- limiti dell'intervallo di velocità di progetto (colonne 4, 6, 7);
- composizione possibile della carreggiata (colonna 5);

- dimensioni da assegnare ai singoli elementi modulari (colonne 8, ..., 14);
- portate massime smaltibili in relazione ai livelli di servizio indicati (colonne 15, 16).

Nelle Tabb. 2.24a, 2.24b e 2.24c sono state riportate le indicazioni fornite dalla normativa.

Tab. 2.24a – Caratteristiche di progetto indicate dalla normativa

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		LIMITE DI VELOCITA'	Numero delle corsie per senso di marcia	Intervallo di velocità di progetto	
						Limite inferiore (km/ora)	Limite superiore (km/ora)
1	2	3		4	5	6	7
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	130	2 o più	90	140
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
	URBANO	strada principale	130	2 o più	80	140	
		eventuale strada di servizio	50	1 o più	40	60	
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	110	2 o più	70	120
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	90	1	60	100
			C2	90	1	60	100
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	70	2 o più	50	80
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	25	60
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		50	1 o più	40	60

Fonte: Norme funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade, D.M. 5/11/2001

Tab. 2.24b – Caratteristiche di progetto indicate dalla normativa

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Larghezza corsia (m)	Larghezza min, dello spartitraffico (m)	Larghezza min, della banchina in sinistra (m)	Larghezza min, della banchina in destra (m)
1	2	3		8	9	10	11
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,6	0,70	2,50
			eventuale strada di servizio	3,50	-	0,50	1,25
	URBANO	strada principale	3,75	1,8	0,70	2,50	
		eventuale strada di servizio	3,00	-	0,50	0,50	
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,50	0,50	1,75
			eventuale strada di servizio	3,50	2,00	0,50	1,25
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	3,75	-	-	1,50
			C2	3,50	-	-	1,25
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	3,25	1,8	0,50	1,00
			eventuale strada di servizio	2,75	-	0,50	0,50
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		3,00	-	-	0,50

Fonte: Norme funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade, D.M. 5/11/2001

Tab. 2.24c – Caratteristiche di progetto indicate dalla normativa

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE	Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv./ora)	
1	2	3	13	14	15	16	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	4,0 (	6,1	B (2 o più corsie)	1100
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 1350
		URBANO	strada principale	3,2 (	5,3 (	C (2 o più corsie)	1550
			eventuale strada di servizio	-	-	D (1 corsia) D (2 o più corsie)	1150 (d) 1650
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,5(	4,25(	B (2 o più corsie)	1000
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (
						1200	
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-	-	C (1 corsia)	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	600 (
						-	
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	2,8 (	3,30(	CAPACITA'	950
			eventuale strada di servizio	-	-	CAPACITA' (	800
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		0,50 (segnaletica orizz.)	-	CAPACITA'	800

Fonte: Norme funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade, D.M. 5/11/2001

Si ritiene opportuno riportare inoltre alcune definizioni contenute nella normativa (Fonte: D.M. 5/11/2001):

- si intende per **livello di servizio** una misura della qualità della circolazione in corrispondenza di un flusso assegnato. Per qualità della circolazione si intendono gli oneri sopportati dagli utenti, i quali consistono prevalentemente nei costi monetari del viaggio, nel tempo speso, nello stress fisico e psicologico. La scelta del livello di servizio dipende dalle funzioni assegnate alla strada nell'ambito della rete e dall'ambito territoriale in cui essa viene a trovarsi.
- la **portata di servizio** è il valore massimo del flusso di traffico smaltibile dalla strada in corrispondenza al livello di servizio assegnato. Esso dipende dalle caratteristiche della sezione trasversale e da quelle plano-altimetriche dell'asse⁷.

Il manuale Highway Capacity Manual (HCM, 2000) classifica il livello di servizio di un'infrastruttura con le prime sei lettere dell'alfabeto: "A" definisce il livello di servizio migliore, "F" il livello peggiore.

Per capacità di un tronco di infrastruttura stradale si intende il numero massimo di veicoli che riescono a transitare nell'unità di tempo (generalmente ci si riferisce all'ora). Al crescere della portata veicolare in un generico tronco stradale si verifica l'aumentare del rapporto tra il flusso e la capacità e si determina una riduzione della velocità di percorrenza. Il valore della capacità non dovrebbe mai essere raggiunto in quanto già per valori prossimi della portata alla capacità il flusso diventa instabile ed è caratterizzato da fenomeni di arresti e ripartenze dei veicoli.

Lo stato funzionale della strada, la cui responsabilità è dell'Ente gestore, è funzione, oltre che degli indicatori censiti, di fattori evolutivi e/o variabili nel

⁷I valori sono desunti dall' "Highway Capacity Manual" edito dal TRB, 1994

tempo quali (vedi anche art. 8 delle "Norme tecniche per la disciplina della costruzione e manutenzione delle infrastrutture stradali"):

- prestazioni dei fattori strutturali (stato della pavimentazione, livello di degrado delle opere d'arte e di quelle idrauliche, efficacia della segnaletica, efficienza delle difese passive dallo svio, ecc.);
- esigenze ed aspettative dell'utenza, anche in relazione allo sviluppo tecnologico dei mezzi di trasporto ed all'evoluzione tipologica del parco veicolare;
- condizionamenti intervenuti, in forma temporaneo-permanente, di tipo geometrico (limiti di sagoma, strettoie) in danno dei veicoli ordinari e/o di trasporti eccezionali, ecc.);
- condizionamenti di natura cinematica e ponderale (limiti di velocità o di carico, divieti di sorpasso, attraversamenti pedonali o altre forme di interferenza con utenza debole, semafori, ecc.);
- urbanistica del contesto e conseguenti variazioni nella tollerabilità dei fattori di impatto ambientale indotti dall'esercizio;
- interruzioni della continuità dei flussi (barriere di esazione, passaggi a livello, ecc.);
- entità dei flussi veicolari e loro distribuzione e composizione;
- tasso di incidentalità, per morti e feriti, in rapporto ai volumi di traffico.

Autostrada e strade a carreggiata unica con più di due corsie

Il livello di servizio viene definito in funzione della densità veicolare, della velocità media di viaggio e dal rapporto fra portata e capacità.

- livello di servizio **A**: i veicoli si possono muovere liberamente (deflusso libero) all'interno dell'infrastruttura con distanziamenti spaziali elevati; i conducenti hanno un elevato confort di guida nelle manovre;
- livello di servizio **B**: i veicoli possono essere in alcuni casi condizionati (deflusso libero/condizionato) nelle manovre, ma non ci sono cadute di livello di servizio dell'infrastruttura;

- livello di servizio **C**: il flusso è stabile, ma i veicoli cominciano a condizionarsi tra loro (deflusso condizionato); piccoli restringimenti di carreggiata o piccoli aumenti di domanda possono provocare cadute di livello di servizio;
- livello di servizio **D**: è l'ultimo livello di deflusso stabile ed i veicoli si condizionano fortemente tra loro (deflusso condizionato/congestionato); piccoli incrementi di domanda o piccole riduzioni di offerta provocano cadute del livello di servizio;
- livello di servizio **E**: il deflusso si approssima al valore della capacità (deflusso congestionato) ed evolve in breve tempo in condizioni instabili (livello F);
- livello di servizio **F**: il deflusso è in condizioni forzate o interrotte ed è caratterizzato da fenomeni di arresti e partenze (stop and go).

Strade bidirezionali a due corsie

La qualità della circolazione è notevolmente influenzata dalla difficoltà di eseguire sorpassi, che costringe i veicoli a spendere parte del tempo di viaggio in coda dietro veicoli più lenti. Pertanto i livelli di servizio sono definiti in funzione della percentuale del tempo di viaggio speso in attesa di sorpassare, della velocità media di viaggio, del rapporto tra portata e capacità:

- livello di servizio **A** individua condizioni di circolazione in cui i conducenti di possono muovere liberamente alla velocità media desiderata, per cui la percentuale di tempo speso in coda dietro veicoli più lenti non supera il 30%;
- livello di servizio **B**: è caratteristico di condizioni di circolazione in cui la domanda di sorpasso uguaglia la capacità di sorpasso e la percentuale di tempo speso in coda è in media del 45%;
- livello di servizio **C**: vi è un aumento sia del numero sia della dimensione dei plotoni, insieme con una sensibile diminuzione della capacità di sorpasso. La percentuale di tempo speso in coda è in media del 60%;

- livello di servizio **D**: i sorpassi sono estremamente difficili. Plotoni lunghi da 5 a 10 veicoli in media sono molto frequenti. La percentuale di tempo speso in coda è circa il 75% del tempo di viaggio;
- livello di servizio **E**. individua situazioni di traffico in cui la percentuale di tempo speso in coda è superiore al 75%;
- livello di servizio **F**: è caratterizzato da fenomeni di arresti e partenze (stop and go).

Le norme italiane suggeriscono il livello di servizio minimo che deve garantire ciascun tipo di strada (Tab. 2.25).

Tab. 2.25 - Livelli di servizio richiesti dalle norme italiane

Tipo di strada	Rete	Livello di servizio minimo
Autostrada extraurbana	Primaria	B
Autostrada urbana	Primaria	C
Extraurbana principale	Principale	B
Extraurbana secondaria	Secondaria	C
Urbana di scorrimento	Principale	E
Urbana di quartiere	Secondaria	E
Extraurbana locale	Locale	C
Urbana locale	Locale	E

Fonte: Norme funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade, D.M. 5/11/2001

I-2.2.3 Rilievo delle caratteristiche stradali

Le informazioni necessarie per analizzare le caratteristiche geometriche e funzionali delle infrastrutture stradali selezionate sono state ricavate attraverso una campagna di rilievi, finalizzata alla ricostruzione di un quadro dell'offerta di trasporto attuale.

Per ogni tronco omogeneo dell'infrastruttura stradale rilevata sono state raccolte le seguenti informazioni:

- caratteristiche geometriche in termini di:
 - lunghezza;
 - larghezza della carreggiata;

- numero di corsie per ogni senso di marcia;
- larghezza delle corsie, intesa come distanza tra gli assi delle strisce che le delimitano;
- pendenza media, distinguendo esclusivamente i tratti in pianura, in collina e di montagna;
- tempi di percorrenza, misurati in diverse fasce orarie, per tenere in considerazione le diverse condizioni di traffico durante un giorno feriale medio;
- numero di fermate di servizio di trasporto pubblico locale presenti;
- numero di cantieri presenti;
- numero di centri abitati attraversati e le relative caratteristiche della sosta.

I rilievi sono stati condotti nei mesi di agosto e settembre compilando, per ogni strada, una scheda la cui struttura è riportata in fig. 2.7.

Sono state rilevate le caratteristiche dell'insieme delle strade siciliane appartenenti alla rete dello SNIT per un totale di circa 2.700 km (vedi Tab. 2.20). Le informazioni reperite sono state successivamente immagazzinate in un database strutturato utilizzabile come strumento di analisi. Attraverso tale strumento è possibile consultare le informazioni reperite visualizzandole in formato tabellare. Il database è stato costruito in modo da poter essere integrato all'interno di un software G.I.S. (Geographics Information System) che permette di consultare i dati visualizzandoli in formato grafico costruendo opportune mappe tematiche.

Le misure contenute nel database sono suscettibili di piccole imprecisioni in quanto la modalità di effettuazione dei rilievi è stata influenzata dalle condizioni di traffico presenti. L'affidabilità dei dati è congruente con la finalità del presente studio.

SCHEDA PER IL RILIEVO DELL'OFFERTA DI TRASPORTO STRADALE	
rilevatore (nome e cognome)	
Data	
Condizioni climatiche (1: sereno; 2: bagnato; 3: pioggia)	
Denominazione strada	
Descrizione	
nodo del grafo	
km iniziale	
Ora e minuti	
Numero cantieri	
Possibilità di sorpasso (Si; No)	
Numero di corsie	
Larghezza corsia	
Larghezza carreggiata	
Pendenza media (1: pianeggiante; 2: collinare; 3 di montagna)	
incroci principali (1: semaforizzato; 2: non semaforizzato)	
Numero di fermate BUS	
Sosta nella direzione di marcia (1: in linea; 2 a 45°/90°)	
Sosta nella direzione opposta di marcia (1: in linea; 2 a 45°/90°)	
Note	

Fig. 2.7 – Scheda di rilievo utilizzata

I-2.2.4 Caratteristiche fisiche e prestazionali attuali degli itinerari stradali

Sulla base dei dati ottenuti dai rilievi, al fine di verificare le caratteristiche geometriche delle principali strade della Regione, sono state condotte delle analisi lungo alcune direttrici che, nel complesso, costituiscono la struttura portante del sistema stradale siciliano. In particolare sono stati selezionati degli itinerari in modo da includere:

- le strade della Regione appartenenti alla rete stradale dello SNIT;
- le principali strade di interesse regionale che hanno la funzione di collegare i capoluoghi di Regione;
- alcune strade di interesse provinciale che hanno la funzione di collegare i principali comuni con la rete principale.

Di seguito di analizzeranno le caratteristiche delle strade appartenenti alla rete SNIT di primo livello esaminando i seguenti itinerari:

- Messina-Catania-Augusta-Siracusa;
- Messina-Palermo-Alcamo-Trapani;
- Alcamo-Mazara del Vallo;
- Palermo- Enna-Catania;
- Agrigento-Gela-Ragusa-Siracusa;
- Agrigento-Caltanissetta-Enna;
- Trapani-Marsala-Mazara del Vallo-Agrigento;
- Catania-Gela;
- Catania-Vizzini-Ragusa (Comiso);
- Nord-Sud (S. Stefano Camastra – Enna-Niscemi Gela).

Itinerario Messina-Catania-Augusta-Siracusa

L'itinerario è costituito dalla successione delle seguenti strade (Tab 2.26):

- autostrada A18, che si estende per 76 Km attraversando i territori dei comuni di Messina, Ali Terme, Santa Teresa Riva, Taormina, Giardini Naxos, Fiumefreddo di Sicilia, Giarre, Acireale, con le seguenti caratteristiche prevalenti:
 - andamento pianeggiante;
 - tortuosità rettilineo;
 - segnaletica buona;
 - manutenzione sufficiente;
- tangenziale di Catania, che si estende per 34 Km, attraversando i territori dei comuni di Gravina di Catania, Sant'Agata Li Battiati, Misterbianco, San Gregorio e Catania con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - andamento pianeggiante
 - tortuosità rettilineo;
 - segnaletica buona;
 - manutenzione: buona;
- SS114 (da Catania a Siracusa), che si estende per 38,3 Km, attraversando i territori dei comuni di Catania, Carlentini, Lentini, Augusta, Siracusa, con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - andamento pianeggiante;
 - tortuosità rettilineo;
 - segnaletica buona;
 - manutenzione: Buona.

Tab. 2.26 – Caratteristiche dell'itinerario Messina-Catania-Augusta-Siracusa

Nome strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
A18	Messina	Calatabiano	41,9	1	1	1	1
A 18	Calatabiano	Fiumefreddo di Sicila	4,7	1	1	1	2
A 18	Fiumefreddo di Sicila	Giarre	13,7	1	1	1	2
A 18	Giarre	Acireale	10,5	1	1	1	2
A 18	Acireale	San Gregorio	6,6	1	1	1	2
Tang. CT	San Gregorio	Gravia di Catania	5	1	1	1	1
Tang. CT	Gravina di Catania	Misterbianco	10,2	1	1	1	3
Tang. CT	Misterbianco	Catania Sud (svincolo SS 114)	18,8	1	1	1	3
SS 114	Catania Sud (svincolo SS 114)	Augusta	12,3	1	1	1	1
SS 114	Augusta	Siracusa	26	1	1	2	3

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna

(b) 1: rettilineo; 2: media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Messina-Palermo-Alcamo-Trapani

L'itinerario è costituito dalla successione delle seguenti strade (Tab. 2.27):

- autostrada A20 (da Messina a Furiano), che si estende per 89 Km attraversando i territori dei comuni di Messina, Villafranca Tirrena, Milazzo, Capo d'Orlando e Acquedolci, con le seguenti caratteristiche prevalenti:
 - Andamento, pianeggiante
 - Tortuosità, rettilineo
 - Segnaletica, Buona
 - Manutenzione, Buona
- SS113 (da Furiano allo svincolo Castelbuono), che si estende per 33 Km attraversando i territori dei comuni di Acquedolci, Baronìa, Santo Stefano di Calastra, Reitano, Motta d'Affermo, Tusa, Poliina, Cefalù, con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento, Pianeggiante
 - Tortuosità, Rettilineo
 - Segnaletica, Buona
 - Manutenzione, Sufficiente;
- autostrada A20 (dallo svincolo Castelbuono a Buonfornello), che si estende per 28 Km attraversando i territori dei comuni di Cefalù e Buonfornello con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Pianeggiante;
 - Tortuosità, rettilineo;
 - Segnaletica, Buona;
 - Manutenzione, Buona;
- autostrada A19 (da Buonfornello a Palermo Nord Ovest), che si estende per 47 Km attraversando i territori dei comuni di Buonfornello, Termini Imerese, Trabia, Altavilla Milicia , Casteldaccia, Bagheria, Villabate e Palermo con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:

- Andamento: pianeggiante;
- Tortuosità: rettilineo;
- Segnaletica: Buona;
- Manutenzione: Buona;
- circonvallazione di Palermo (Viale Regione Siciliana) (da Palermo Nord Ovest – A19 a Carini), che si estende per 11 Km attraversando il territorio del comune di Palermo, con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Pianeggiante;
 - Tortuosità: rettilineo;
 - Segnaletica: Scarsa;
 - Manutenzione: Buona;
- autostrada A29 (da Carini ad Alcamo), che si estende per 52 Km attraversando i territori dei comuni di Monreale Carini, Partinico, Alcamo, con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Pianeggiante;
 - Tortuosità: Rettilineo;
 - Segnaletica: Scarsa;
 - Manutenzione: Sufficiente;
- autostrada A29 dir (da Alcamo a Trapani), che si estende per 47 Km attraversando i territori dei comuni di Alcamo, Calatafimi-Segesta e Trapani con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento : Pianeggiante;
 - Tortuosità: Rettilineo;
 - Segnaletica: Buona;
 - Manutenzione: Sufficiente.

Tab. 2.27 – Caratteristiche dell'itinerario Messina-Palermo-Alcamo-Trapani

Nome strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
A 20	Messina	Furiano	89	1	1	1	1
SS 113	Furiano	Santo Stefano di Camastra	33	1	1	1	2
SS 113	Santo Stefano di Camastra	Castelbuono	48	1	1	1	2
A 20	Castelbuono	Buonfornello	28	1	1	1	1
A 19	Buonfornello	Palermo Nord Ovest	47	1	1	1	1
Circonvallazione di Palermo	Palermo Nord Ovest	Carini	11	1	1	3	1
A 29	Carini	Partinico	23	1	1	3	1
A 29	Partinico	Alcamo	29	1	1	3	1
A 29 dir	Alcamo	Trapani	47	1	1	1	3

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna

(b) 1: rettilineo; 2:media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Alcamo-Mazara del Vallo

L'itinerario è costituito dal tratto autostradale dell'A29 da Alcamo a Mazara del Vallo che si estende per 96 Km attraversando i territori dei comuni di Alcamo Santa Ninfa, Castelvetro, Campobello di Mazara, Mazara del Vallo, con le seguenti caratteristiche prevalenti (Tab 2.28):

- Andamento: Pianeggiante;
- Tortuosità: Rettilineo;
- Segnaletica: Scarsa;
- Manutenzione: Scarsa.

Tab. 2.28 – Caratteristiche dell'itinerario Alcamo-Mazara del Vallo

Nome strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
A 29	Alcamo	Santa Ninfa	33	1	1	3	1
A 29	Santa Ninfa	Castelvetro	40	1	1	3	3
A 29	Castelvetro	Campobello di Mazzara	5	1	1	3	3
A 29	Campobello di Mazzara	Mazzara Del Vallo	18	1	1	3	1

(a) 1: pianura; 2: collinare; 3: montagna

(b) 1: rettilineo; 2: media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Palermo- Enna-Catania

L'itinerario è costituito dalla autostrada A19 che si estende per 212 Km attraversando i territori dei comuni di Palermo, Bagheria, Termini Imerese, Castellana Sicula, Petralia Soprana, Sottana Caltanissetta, Enna, Catenanuova, Catania con le seguenti caratteristiche prevalenti (Tab 2.29):

- Andamento: Pianeggiante;
- Tortuosità: rettilineo;
- Segnaletica: Sufficiente;
- Manutenzione: Scarsa.

Tab. 2.29 – Caratteristiche dell'itinerario Palermo-Enna-Catania

Nome strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
A 19	Palermo	Tremonzelli	81	1	1	1	1
A 19	Tremonzelli	Caltanissetta	34	1	2	2	3
A 19	Caltanissetta	Enna	24	1	1	2	3
A 19	Enna	Catania	73	1	1	2	3

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna

(b) 1: rettilineo; 2:media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Agrigento-Gela-Ragusa-Siracusa

L'itinerario è costituito dalla successione delle seguenti strade (Tab 2.30):

- tratto della SS115 da Agrigento a Siracusa che si estende per 225 Km servendo i territori dei comuni di Agrigento, Licata, Gela, Comiso, Noto e Siracusa con le seguenti caratteristiche prevalenti:
 - Andamento: Pianeggiante
 - Tortuosità: rettilineo
 - Segnaletica: Buona
 - Manutenzione: Buona
- tratto autostradale A 18 Siracusa – Cassibile che si estende per 12 Km servendo i comuni di Siracusa e Cassibile con le seguenti caratteristiche prevalenti:
 - Andamento: Pianeggiante;
 - Tortuosità: Rettilineo;
 - Segnaletica: Scarsa;
 - Manutenzione: Scarsa.

Tab. 2.30 – Caratteristiche dell'itinerario Agrigento-Gela-Ragusa-Siracusa

Nome strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
SS 115	Agrigento	Licata	51	1	1	2	3
SS115	Licata	Gela	33	1	1	2	3
SS 115	Gela	Comiso	48	1	1	1	1
SS 115	Comiso	Noto	64	1	1	1	1
SS 115	Noto	Siracusa	29	1	1	1	1
A18	Siracusa	Cassibile	12	1	1	3	3

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna

(b) 1: rettilineo; 2:media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Agrigento-Caltanissetta-Enna

L'itinerario è costituito dalla successione delle seguenti strade (Tab 2.31):

- tratto stradale SS640 Agrigento– Caltanissetta che si estende per 70 Km servendo i comuni di Porto Empedocle Canicatti, San Cataldo e Caltanissetta con le seguenti caratteristiche prevalenti:
 - Andamento: Collinare
 - Tortuosità: Rettilineo
 - Segnaletica: Sufficiente
 - Manutenzione: Buona
- tratto autostradale A19 da Caltanissetta ad Enna che si estende per 24 Km servendo i comuni di Caltanissetta, Villarosa, Calascibetta, Enna con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: pianggiante
 - Tortuosità: Rettilineo
 - Segnaletica: Sufficiente
 - Manutenzione: scarsa

Tab. 2.31 – Caratteristiche dell'itinerario Agrigento-Caltanissetta-Enna

Nome strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
SS640	Porto Empedocle	Canicatti	33	2	1	3	3
SS 640	Canicatti	Caltanissetta	37	3	1	2	3
A 19	Caltanissetta	Enna	24	1	1	2	3

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna
 (b) 1: rettilineo; 2:media; 3: elevata
 (c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa
 (d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Trapani-Marsala-Mazara del Vallo-Agrigento

L'itinerario è costituito SS115 che si estende per 197 Km attraversando i territori dei comuni di Trapani Marsala Mazara del Vallo Campobello di Mazara Castelvetro con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche (Tab 2.32):

- Andamento: Pianeggiante
- Tortuosità: rettilineo
- Segnaletica: Buona
- Manutenzione: Buona

Tab. 2.32 – Caratteristiche dell'itinerario Trapani-Marsala-Mazara del Vallo-Agrigento

Nome strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
SS 115	Trapani	Marsala	32	1	1	1	1
SS 115	Marsala	Mazara del Vallo	19	1	1	1	1
SS 115	Mazara del Vallo	Campobello di Mazzara	19	1	1	1	1
SS 115	Campobello di Mazzara	Castelvetro	7	1	1	3	3
SS 115	Castelvetro	Agrigento	120	1	1	3	2

(a) 1: pianura; 2: collinare; 3: montagna

(b) 1: rettilineo; 2: media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Catania-Gela

L'itinerario è costituito dalla successione delle seguenti strade (Tab 2.33):

- tratto stradale SS417 "di Caltagirone" che si estende per 75 km servendo i comuni di Catania e Caltagirone con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento : Pianeggiante
 - Tortuosità: Rettilineo
 - Segnaletica: Sufficiente
 - Manutenzione: scarsa;
- tratto stradale SS117bis dall'innesto con la SS417 a Gela che si estende per 20 km servendo i comuni di Niscemi e Gela con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Pianeggiante
 - Tortuosità: Media
 - Segnaletica: Sufficiente
 - Manutenzione: Scadente

Tab. 2.33 – Caratteristiche dell'itinerario Catania-Gela

Nome Strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
SS 417	Catania	Caltagirone	60	1	1	2	3
SS 417	Caltagirone	Innesto 117 Bis	15	1	1	2	2
SS 117 bis	Innesto SS 417	Gela	20	1	2	2	3

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna

(b) 1: rettilineo; 2:media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Catania-Vizzini-Ragusa (Comiso)

L'itinerario è costituito dalla successione delle seguenti strade (Tab. 2.34):

- tratto stradale SS194 che si estende per 46 km servendo i comuni di Catania Lentini, Carlentini, Francofonte, Vizzini con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Pianeggiante / Collinare
 - Tortuosità: Media
 - Segnaletica: Buona
 - Manutenzione: Sufficiente
- tratto stradale SS514 che si estende per 20 km servendo i comuni di Vizzini, Licodia Eubea, Chiaranmonte Guelfi e Comiso con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Pianeggiante / Collinare
 - Tortuosità: Media
 - Segnaletica: Buona
 - Manutenzione: Sufficiente

Tab. 2.34 – Caratteristiche dell'itinerario Catania-Vizzini-Ragusa (Comiso)

Nome Strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
SS194	Catania	Vizzini	46	1/2	2	1	2
SS 514	Vizzini	Comiso	37	1/2	2	1	2

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna

(b) 1: rettilineo; 2:media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

Itinerario Nord-Sud (S. Stefano Camastra – Enna-Niscemi Gela)

L'itinerario è costituito dalla successione delle seguenti strade (Tab 2.35):

- tratto stradale SS117 che si estende per 71 km servendo i comuni di Santo Stefano di Camastra, Mistretta e Nicosia con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Collinare
 - Tortuosità: Media
 - Segnaletica: Sufficiente
 - Manutenzione: Buona
- tratto stradale SS117bis che si estende per 81 km servendo i comuni di Enna, Piazza Armerina, Niscemi e Gela con, prevalentemente, le seguenti caratteristiche:
 - Andamento: Collinare
 - Tortuosità: Media
 - Segnaletica: Sufficiente
 - Manutenzione: Sufficiente

Tab. 2.35 – Caratteristiche dell'itinerario Nord-Sud (S. Stefano Camastra – Enna - Gela)

Nome Strada	Dal comune	Al comune	Lungh. (km)	Andamento (a)	Tortuosità (b)	Segnaletica (c)	Manutenzione (d)
SS 117	Santo Stefano di Camastra	Nicosia	47	2	2	2	1
SS 117	Nicosia	Innesto SS 121	24	2	2	2	1
SS 117 bis	Enna	Piazza Armerina	45	2	2	2	3
SS 117 bis	Piazza Armerina	Innesto SS 124	16	2	1	2	1
SS 117 bis	Innesto SS 417	Gela	20	1	2	2	3

(a) 1: pianura; 2:collinare; 3:montagna

(b) 1: rettilineo; 2:media; 3: elevata

(c) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

(d) 1: buona; 2: sufficiente; 3: scarsa

I-2.2.5 Itinerari stradali a servizio dei poli di scambio

Il porto di Catania, inserito all'interno del contesto urbano, è raccordato mediante l'Asse dei Servizi (fig. 2.8):

- all'autostrada A19 Catania – Palermo, attraverso il casello di Catania Sud ad una distanza di circa 2 km ed all'autostrada A18 Catania - Messina attraversando l'Asse dei Servizi e la Tangenziale di Catania per raggiungere il casello di Catania Nord ad una distanza di circa 15 km;
- alle strade statali SS 114 Catania - Siracusa, che costeggia il porto, ed alla SS 417 Catania - Gela ad una distanza di circa 4 km.



Fig. 2.8 – Viabilità stradale a servizio del Porto di Catania

Il porto di Palermo risulta raccordato alle principali strade ed autostrade che collegano Palermo a Messina, Catania, Trapani ed Agrigento e, quindi all'intera Sicilia ed al Continente; i mezzi gommati, per alcuni tratti, utilizzano la rete urbana. Il porto si collega con l'A29 (Fig. 2.9), raggiungendo lo svincolo autostradale di "Palermo-via Belgio" ad una distanza di circa 6 km di strade urbane percorribili, in condizioni di flusso nullo, in circa 8 minuti.

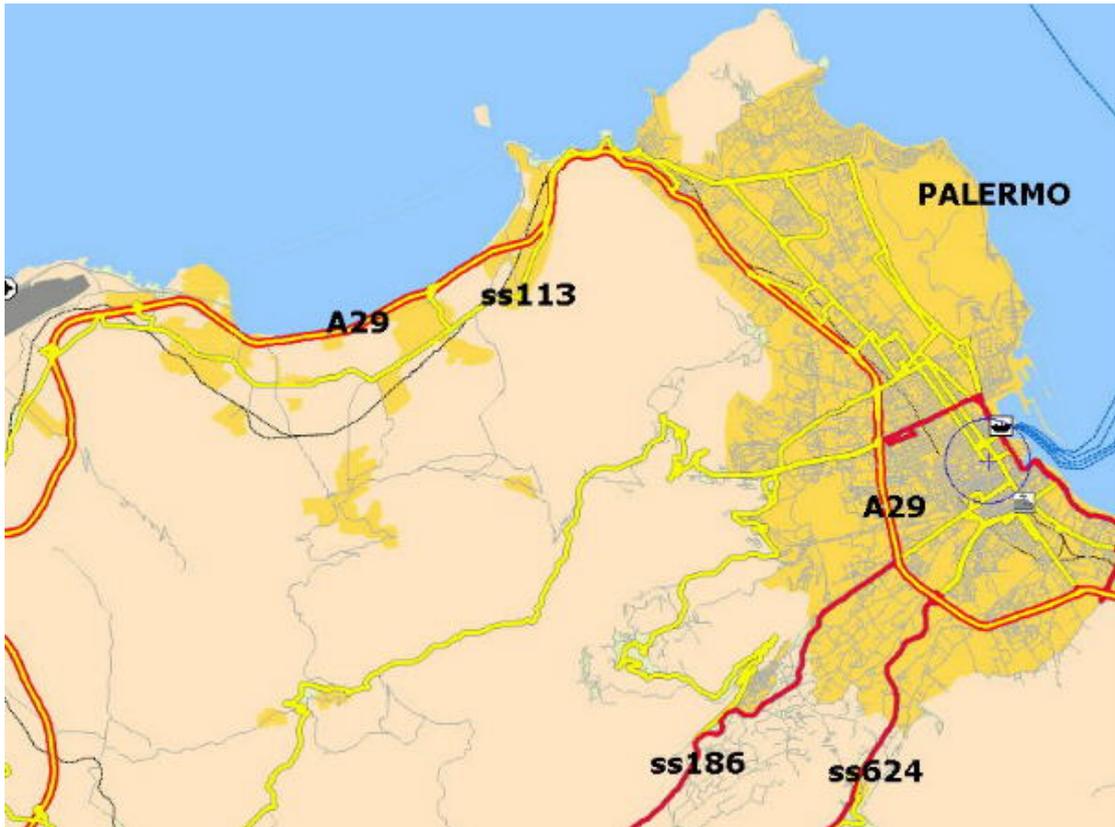


Fig. 2.9 – Viabilità stradale a servizio del Porto di Palermo

Il porto di Messina, inserito nel contesto urbano, è raccordato tramite tratti urbani:

- alle autostrade A20 Messina – Palermo e A18 Messina – Catania attraverso lo svincolo “Bocchetta” distante dal porto circa 2 km;
- alle strade statali SS 113 Messina – Palermo, ed alla SS 114 Messina – Catania – Siracusa, distanti dal porto rispettivamente 6,4 km e 2,2 km.

Il porto di Augusta, ad una distanza da Catania di circa 35 km, è collegato tramite raccordo costituito da carreggiate separate, alla strada statale SS114, nel tratto da Catania a Siracusa, ad una distanza di circa 5km, ed alla SS 194 Catania – Ragusa ad una distanza di circa 20km. L’autostrada più vicina è l’A18 Catania - Messina (Casello di Catania Sud) ad una distanza di circa 38 km (Fig. 2.10).



Fig. 2.10 – Viabilità stradale a servizio del Porto di Augusta

Il porto di Trapani, inserito nel contesto urbano, è raccordato:

- all'autostrada A29 Trapani – Palermo distante dal porto circa 6 km di strade urbane;
- alle strade statali SS 115, SS 187 Trapani – Comuni del Nord/Est distanti dal porto rispettivamente 4 km, 6 km ed alla SS 113 Trapani – Messina a 6 km.

Il porto di Termini Imerese, ad una distanza dal capoluogo regionale di circa 35 km, è raccordato:

- all'autostrada A20 Palermo -Messina distante dal porto circa 3km;
- alla strada statale SS 113 Palermo – Messina distante dal porto circa 1km.

La viabilità stradale a servizio di Porto Empedocle, ad una distanza da Agrigento di circa 6 km, è costituita dalle alle strade statali SS 115 Siracusa – Trapani ad una distanza di 3km; alla SS189 Palermo – Agrigento ad una distanza di 3km; alla SS 640 Agrigento – Caltanissetta ad una distanza di 11km. L'autostrada più vicina è l'A19 Catania - Palermo a circa 74km.

I-2.3 Offerta portuale

I-2.3.1 Struttura della rete attuale

Il PGTL ha inserito nella rete SNIT attuale i porti che presentano:

- rilevante entità dei traffici ad elevato valore aggiunto;
- elevato grado di specializzazione (per singole o differenti filiere merceologiche nell'ambito dello stesso porto, oppure all'interno di sistemi portuali diffusi);
- elevata entità del traffico combinato, alternativo al trasporto "tutto strada", sulle relazioni dell'Italia continentale;
- traffici rilevanti con le isole maggiori.

Si è verificato che, allo stato attuale, i requisiti indicati sono posseduti, con diverse modalità, dai porti sede delle Autorità Portuali (individuati dalla L.84/94 e modifiche successive)⁸.

La legge 28 gennaio 1994, n. 84 (L. 84/94) che ha istituito le Autorità Portuali ha individuato in Sicilia tre Autorità Portuali (Messina, Catania, Palermo). Tuttavia la stessa legge ha stabilito che "possono essere istituite ulteriori Autorità in porti di categoria II, classi I e II, che nell'ultimo triennio abbiano registrato un volume di traffico di merci non inferiore a tre milioni di tonnellate annue al netto del 90% delle rinfuse liquide o a 200.000 Twenty Fee Equivalent Unit (TEU)". I porti siciliani sede di autorità portuali sono stati inseriti nello SNIT (vedi fig. 2.11). Relativamente al porto di Augusta si segnala che recentemente è stata istituita l'Autorità portuale. Assumono rilevanza nazionale anche i porti di 2^a categoria, 1^a Classe (Porto Empedocle e Trapani).

⁸ vedi PGTL, 2000 (dal sito www.infrastrutturetrasporti.it)



Fig. 2.11 – Porti dello SNIT (tratta da www.infrastrutturetrasporti.it)

I-2.3.2 Caratteristiche fisiche e prestazionali di riferimento delle infrastrutture portuali funzionali al traffico merci

Un porto marittimo in senso stretto è un complesso di opere destinate ad ospitare i natanti all'interno di uno specchio acqueo ridossato dal moto ondoso di largo.

Fanno parte del porto le opere esterne (dighe e moli) che proteggono gli specchi liquidi interni (avanporto, darsene, bacini di attracco, bacini di galleggiamento, bacini di carenaggio), le opere interne di accosto (banchine, pontili, briccole), le strutture espressamente destinate alle varie operazioni commerciali (calate), le attrezzature strettamente connesse alle attività portuali (stazione marittima, magazzini, gru etc.) nonché la viabilità a servizio del porto stesso.

Al porto si accede mediante canali marittimi la cui profondità è determinata dall'immersione a pieno carico della nave più grande destinata ad essere ospitata.

L'imboccatura è un punto singolare del canale di accesso, la sua ubicazione è sostanzialmente influenzata dalla disposizione delle opere esterne, il cui tracciato deve tener conto di numerosi parametri ambientali quali: il clima meteomarinico del paraggio, caratteristiche dei fondali e del trasporto litoraneo dei sedimenti nonché del tipo di traffico marittimo. Attraverso l'imboccatura si accede all'avanporto e, quindi, allo specchio d'acqua prossimo alla costa (porto interno) e maggiormente protetto dall'agitazione ondosa, dalle correnti, dagli effetti della marea e dei venti.

I porti possono essere classificati, in funzione degli aspetti geografici, in porti esterni o interni; oppure distinguersi in base alla loro destinazione in: commerciali, industriali, passeggeri, turistici, pescherecci, di rifugio, militari etc. o, ancora, rispetto alle caratteristiche costruttive in: porti a moli convergenti, porti a bacino, porti a canale, porti ad isola, porti a dighe parallele alla costa.

In realtà tali suddivisioni sono del tutto artificiose se riferite a molti dei moderni complessi portuali, che assolvono contemporaneamente a più funzioni, articolati in diversi bacini e darsene con destinazioni specialistiche.

Per attrarre una consistente domanda un porto deve disporre di un consistente retroterra e di un considerevole avanmare.

Il transshipment fra natanti per i servizi a lunga distanza e natanti con funzioni di feeder è effettuato in pochi porti adeguatamente attrezzati.

In un porto si definisce:

- la superficie dello specchio d'acqua,
- la profondità degli accosti,
- la lunghezza degli accosti,
- la superficie a terra.

La superficie dello specchio agevola le manovre del natante per accedere agli accosti o per l'uscita dai bacini portuali; al suo interno viene definita un'area circolare, di diametro pari a 300-500 metri, detta cerchio di evoluzione, in cui il natante possa effettuare rotazioni senza interferire con la rotta di accesso al bacino.

I fondali e le lunghezze degli accosti devono essere adeguati alle caratteristiche delle navi prevedibilmente presenti e al loro numero in relazione al traffico prevedibile.

Il porto deve disporre di aree di terra per la movimentazione e il deposito proporzionali alla lunghezza delle banchine e razionalmente distribuite nell'area portuale, in alcune specializzazioni portuali può essere necessaria una superficie di 300 metri quadrati per ogni metro lineare di banchina.

E' essenziale che i porti siano dotati di attrezzature per il carico, lo scarico e la movimentazione delle merci, per un rapido scambio con i sistemi di trasporto terrestri. Il miglioramento e la specializzazione delle attrezzature comportano:

- elevamento del rendimento del lavoro portuale;
- riduzione dei costi di movimentazione;
- accorciamento del ciclo di banchina e del ciclo di utilizzazione della nave;
- aumento della competizione fra i porti.

Il ciclo di utilizzazione della nave è particolarmente importante a seguito della specializzazione del naviglio e dell'unidirezionalità dei traffici cui è destinato, che

non ne consentono in genere l'utilizzazione a carico del viaggio di ritorno. Il costo del trasporto, elevato dal costo improduttivo del ritorno a vuoto, può essere riportato ad un livello economicamente accettabile solo riducendo le soste nei porti e quindi migliorando il ciclo di utilizzazione.

L'esigenza di ridurre le soste si riferisce ovviamente anche ad altre navi a carico non specializzato cosiddetto delle merci varie: in media i cargo sostano per il 60% circa del tempo, si stima che se si riuscisse a ridurre tale tempo al 20% il costo del trasporto marittimo con merci varie potrebbe essere ridotto di una percentuale compresa fra il 18 e il 35% a seconda della lunghezza del trasporto. Peraltro l'interesse per tali riduzioni è notevole poiché le merci varie rappresentano circa il 25% del complessivo tonnellaggio trasportato per mare essendo il rimanente 75% assorbito dai prodotti petroliferi e dalle rinfuse solide.

General Cargo

Fanno parte di questa categoria tutti quei sistemi in cui la merce è trasportata in contenitori di diversa specie.

Nel campo portuale, sono i cosiddetti porti commerciali, ossia tutti quei porti interessati al trasporto di merci varie, ed in cui il traffico di merce tende a concentrarsi in quelli che sono fortemente inseriti nel sistema di trasporto del territorio (Inland).

Quando i terminali portuali non sono dati in gestione ad aziende, pubbliche o private, la mano d'opera necessaria per le operazioni di carico e scarico, viene fornita dalle compagnie portuali.

Porti specializzati

La specializzazione dei porti e dei terminali è strettamente correlata alla specializzazione delle navi.

Questi impianti servono non solo all'intermodalità mare-terra, ma anche a ricevere containers da trasbordare su navi più piccole per la loro distribuzione verso altri porti.

In questo tipo di terminal l'unità di carico (UC) considerata è il container, facendo riferimento a contenitori espressi in TEU (Twenty Equivalent Unit). L'utilizzo della merce in contenitori ha favorito l'innalzamento tecnologico delle attrezzature per la movimentazione o handling , con la conseguente drastica diminuzione del tempo di fermata della nave in porto.

In questi terminal si possono distinguere le varie fasi in cui le UC passano dalle UT (nave, trailers) alle UM (Gru, Straddle Carrier, etc.) ed infine alle UT (nave, trailers), si noti che rispetto ad un terminal General Cargo non esistono gli archi relativi ai collegamenti carico/scarico piazzale tra mezzi di movimentazione interni e motrici esterne.

La capacità di stoccaggio viene definita con il termine throughput ossia la misura di contenitori che può essere stoccata, che per terminal di questo tipo risulta, ovviamente, essere maggiore rispetto ad un porto general cargo.

Terminali Ro-Ro

I terminali che servono le navi Ro-Ro possono essere equipaggiati con rampe fisse o pieghevoli e non sono affatto costosi se la variazione del livello con la marea è modesto, essi consentono un attracco in una direzione perpendicolare alla banchina stessa.

Molte navi Ro-Ro sono equipaggiate con la propria rampa che si allunga verso un lembo diritto della banchina a cui la nave è attraccata. I requisiti per le banchine che accolgono le navi Ro-Ro è limitata alla pavimentazione delle rampe, ad un cortile detto marshalling yard per i trattori e gli altri veicoli, infine punti di servizio di stoccaggio per i mezzi e le unità di carico.

I natanti che non sono provvisti di rampe proprie richiedono particolari punti di attracco al porto: per le navi con portelli laterali è più semplice provvedere all'installazione di rampe dalla spiaggia, mentre alcune sono provviste di rampe a

poppa ad un angolo della banchina non è normalmente possibile installare simili rampe dalla spiaggia per navi sprovviste di rampa propria, a causa della mancanza di una standardizzazione dei porti per tale uso, delle variazioni della marea ecc. E' quindi divenuto necessario aggiustare le shore-ramps in estensione della direzione longitudinale della nave. Questo cambiamento richiede la presenza di attracchi fissi sia a poppa che a lato.

Le facilities richieste sono entrambe strutture a piattaforma che si estendono dal termine di una banchina equipaggiate con rampe fisse o ad angolo variabile o come un tradizionale ferry-terminal. L'ultimo tipo può essere usata soltanto dai natanti Ro-Ro mentre la prima è di supporto ai natanti di tipo Lo-Lo (lift on- lift off), il che rende questo tipo di struttura multipurpose. Di seguito è riportato un sommario degli standard per le shore-ramps:

Le vie stradali avranno una larghezza minima di 9 metri per quelle a doppio senso di marcia e 5 metri per quelle a senso unico.

Il franco in altezza minimo della superficie della rampa sarà di 7 metri.

La rampa dovrà adeguarsi per quel che concerne i carichi alla regolamentazione vigente nel paese da cui e verso cui ci si attende il traffico: essa deve consentire ai carichi e ai mezzi che li movimentano di salire con sicurezza sulla rampa in questione

La variazione dell'angolo di salita e discesa fra le superfici della banchina e quella della rampa deve essere contenuto per consentirne l'uso anche a piccole attrezzature da traino.

Per il normale livello del mare una variazione di 1.5 metri per le banchine a rampe fisse è considerata accettabile. Sono proposte due classi di rampe fisse che sono mostrate nelle figure: le rampe di classe A per navi equipaggiate con rampe proprie che possono aumentare il livello da 0,25 fino a 1,75 metri sul livello del mare in tutte le condizioni di carico del natante, e le rampe di classe B per le navi con rampe che possono variare il livello dal mare da 1,5 a 3 metri. Per quel che concerne le rampe fisse la larghezza può essere di 32 metri o uguale all'asse del

mezzo più largo che ci si aspetta salga a bordo, il gradiente lato spiaggia della classica area di sgombro per i carichi è di norma limitato fra 1 e 10.

I-2.3.3 Caratteristiche attuali della rete portuale

Il numero totale di accosti offerti nei principali porti siciliani ammonta a 134 di cui 124 sono dedicati prevalentemente al servizio merci.

Si segnala inoltre che sono disponibili 17 accosti dedicati ai servizi Roll on-Roll off (Ro-Ro). La restante parte è dedicata alla nautica di diporto, al pescato, ai mezzi di servizio ed agli ormeggi di navi militari (Tab. 2.36).

Si evidenzia che nei principali porti siciliani gli accosti che devono essere ristrutturati ammontano a 70 (circa il 32 % del totale nazionale).

Tab. 2.36– Caratteristiche fisiche e funzionali dei principali porti siciliani

	Augusta	Catania	Marsala	Mazara del Vallo	Messina	Palermo	Porto Empedocle	Pozzallo	S. Panagia	Siracusa	Termini Imerese	Totale
Numero di Accosti	44	17	6	11	10	15	5	5	6	13	2	134
Lunghezza complessiva accosti	7.651	3.462	750	2.306	1.719	3.455	2.998	1.424	276	2.027	3.435	29.503
Passeggeri	-	5	-	7	6	4	2	1	-	5	-	30
Prodotti Petroliferi	5	2	-	7	1	1	1	-	6	1	1	25
Altre merci liquide	3	2	4	7	3	-	2	-	-	-	-	21
Merci secche alla rinfusa	1	10	4	5	2	4	2	1	-	4	-	33
Merci in colli	-	10	-	7	1	-	-	2	-	-	-	20
Container	-	3	-	5	-	2	-	-	-	-	-	10
Ro-Ro	1	3	-	4	-	6	1	1	-	-	1	17
Atre Merci	3	12	-	7	1	1	-	-	-	-	1	25
Pescato	2	5	2	10	2	-	3	1	-	4	-	29
Diporto	-	1	-	9	-	-	3	1	-	2	-	16
Mezzi in servizio	-	1	-	10	1	2	1	1	-	1	-	17
ormeggio navi militari	-	6	-	7	-	2	2	-	-	1	-	18
arredamento meccanico	-	18	3	3	3	7	2	2	-	5	2	45
numero di binari ferroviari	-	4	-	-	5	5	-	-	-	-	-	14
superfici dei piazzali per le merci (mq)	250.000	615.000	12.000	23.500	75.500	109.400	19.200	93.500	-	4.670	60.000	1.262.770
capacità dei magazzini frigoriferi (mc)	-	-	-	1.947	-	3.626	700	-	-	-	-	6273
Capacità altri magazzini (mc)	-	-	-	820	-	22.020	50.000	2.000	-	-	-	74840
Capacità Silos (mc)	-	52.000	-	2.551	10.000	29.101	-	-	-	-	-	93652
numero di accosti che abbisognano di lavori	1	18	5	10	10	2	5	5	-	13	1	70

Fonte: Conto Nazionale Trasporti, 2001

I-2.3.4 Servizi marittimi

Negli ultimi anni si sono sviluppati i collegamenti marittimi dai principali porti siciliani verso alcuni porti italiani. Recentemente sono state istituite nuove linee di collegamento marittimo che interessano i porti di Catania e Palermo. In particolare:

- i collegamenti dal porto di Catania riguardano principalmente i porti della costa tirrenica, ligure ed adriatica; recentemente è stata istituita, con frequenza trisettimanale la nuova linea di collegamento Catania-Livorno con uno scalo nel porto di Salerno una volta alla settimana
- i collegamenti dal porto di Palermo riguardano principalmente i porti della costa tirrenica e ligure; recentemente è stata istituita la nuova linea di collegamento Palermo –Civitavecchia con lo scopo di servire i traffici di attraversamento verso l'Italia settentrionale e facilitare l'approvvigionamento di prodotti ortofrutticoli nella Regione Lazio dove solo nella Provincia di Roma risiedono oltre 3,8 milioni di abitanti;

Si osserva dai dati riportati nella Tab. 2.37 che la maggiore parte dei servizi offerti è di tipo Roll on - Roll off (Ro-Ro).

La frequenza media di questi collegamenti è di circa due corse a settimana; risultano frequenti i collegamenti con i porti di Genova e Napoli con partenze giornaliere.

Tab. 2.37 – I servizi offerti dalle compagnie di navigazione presso i porti della Sicilia

Linea	Tipo si Servizio	Freq Att [corse/sett]	Tempo [h]	Prezzi Pieno [€ x ml]	Prezzi Vuoto [€ x ml]
Palermo - Genova	Misto	6	20,00	31,84	20,66
Palermo - Livorno	Misto	3	17,00	28,08	19,83
Palermo - Civitavecchia	Misto	3	12,00	28,00	20,00
Palermo - Cagliari	Misto	1	14,00	29,54	16,01
Palermo - Napoli	Misto + Solo Merci	7	11,00	22,26	17,15
Palermo - Salerno	Misto	1	9,00	18,00	18,00
Catania - Ravenna	Solo Merci	3	36,00	31,57	20,36
Catania – Livorno*	Solo Merci	2	35,00	30,99	18,59
Catania - Napoli	Misto	6	10,30	23,00	23,00
Catania - Venezia	Solo Merci	1	44,00	35,12	21,89
Catania - Malta	Misto + Solo Merci	4	5,00	44,00	44,00
Termini Imerese - Genova	Solo Merci	6	23,00	35,12	27,37
Trapani -Cagliari	Solo Merci	1	11,30	29,54	16,01
Trapani - Tunisi	Misto	1	11,00	78,95	46,50
Trapani - Formia	Misto	3			
Trapani - Livorno	Misto	2		36,00	26,00
Messina - Salerno	Misto	7	7,00	28,00	28,00

* La linea effettua uno scalo a Salerno una volta alla settimana

Fonte: Siti internet delle differenti compagnie al settembre 2003

I-2.4 Analisi delle esigenze produttive e commerciali per le varie filiere

I-2.4.1 Premessa

La posizione geo-politica dell'isola permette di prefigurarne uno sviluppo in termini di piattaforma logistica completa, che oltre ad ottimizzarne flussi interni e flussi di scambio, le permetta di assolvere un ruolo di servizio fondamentale alla movimentazione delle merci nei paesi del Mediterraneo, soprattutto per i paesi della "sponda" africana.

Per la definizione di una rete logistica integrata finalizzata alla movimentazione delle merci da e per la Sicilia, sotto il profilo dell'integrazione modale ed in particolare di quella marittimo-terrestre, è necessario procedere innanzitutto ad un'analisi delle filiere prevalenti rispetto alle quali caratterizzare il sistema di offerta di trasporto e di logistica.

Per il territorio siciliano tale analisi non può prendere le mosse da un contesto di riferimento importante quale quello dei distretti industriali, in quanto il tessuto delle PMI è così territorialmente disperso da non poter identificare attualmente nessuna realtà produttiva secondo i parametri individuati dalla L.317/91. Infatti il sistema economico regionale risulta caratterizzato da una scarsa integrazione di filiera e dalla forte presenza di imprese isolate, pur tuttavia esistono delle aree geografiche con connotazioni produttive specializzate che stanno cominciando ad assumere alcune caratteristiche per aree di distretto, di aree prevalentemente "specializzate".

A tal fine la Regione Sicilia ha recentemente presentato un disegno di legge per l'identificazione di distretti produttivi al fine di:

- favorire la creazione di condizioni ambientale e di contesto che, influenzando positivamente sul successo competitivo delle imprese operanti in una data area territoriale stimolino la nascita di sistemi locali nei quali sorgano reti organizzate di relazioni;
- individuare uno strumento di politica regionale che offra la possibilità di sostenere progetti di sviluppo di aree in possesso di requisiti, nelle quali si

sviluppano forme di collaborazione organizzata tra le imprese ed attori impegnati sui temi degli sviluppi locali.

Economicamente la Sicilia può essere suddivisa in tre aree:

- la prima zona comprende le province di Catania, Siracusa e Messina (Milazzo), per queste ultime è prevalente soprattutto l'industria chimica, petrolchimica e la raffinazione del petrolio, mentre per l'area catanese risulta essere significativa la filiera agricola, che è intensiva e di alta qualità, oltre alla forte presenza di industrie manifatturiere;
- l'area nord-occidentale che comprende Palermo, Trapani e il territorio ad ovest di Messina, ha registrato negli ultimi anni un forte sviluppo nel settore terziario e nell'edilizia;
- la zona economicamente più debole della Sicilia comprende le province di Agrigento, Caltanissetta ed Enna, dove prevale un'agricoltura antiquata ed a carattere prevalentemente cerealicolo. L'agricoltura è ancora oggi l'attività principale svolta dai siciliani (6000 miliardi di valore aggiunto e 135000 occupati), anche se la concorrenza di altri paesi mediterranei e le difficoltà incontrate nello sviluppo di sistemi idrici efficienti ne stanno lentamente diminuendo l'importanza. Un discorso a parte spetta alla provincia di Ragusa, che negli ultimi anni sta assumendo un ruolo di punta per la produzione ortofrutticola e vivaistica siciliana.

L'incidenza del sistema agricolo, in termini di PLV, sul valore del prodotto interno lordo (PIL) regionale è pari al 6,9% (fonte Nomisma). Se ne deduce un'importanza non trascurabile del settore primario, nell'ambito del sistema economico siciliano: nel settore alimentare operano 8.900 industrie, mentre i punti vendita al dettaglio che trattano prodotti alimentari sono 20.500. Il sistema di produzione agroalimentare si compone in complesso di 361.200 unità, su un totale di 1.473.912 presenti nelle regioni obiettivo 1 (fonte Nomisma).

I comparti agricoli maggiormente rappresentativi sono, nell'ordine, l'orticolo, l'agrumicolo, il vitivinicolo e la zootecnia. Le colture principali (quasi un terzo

delle aree coltivate) sono quelle dedicate al grano ed ad altri cereali, mentre sono meno diffuse le altre colture più pregiate quali agrumi, olive, viti e alberi da frutto.

Nell'agroindustria siciliana, negli ultimi anni, particolare importanza ha assunto la produzione vinicola; il settore conta una superficie coltivata pari a 150.000 ettari, una produzione di 9 milioni di ettolitri ed un indotto di circa cinquecentodiciassete milioni di euro annui, con circa 400.000 persone impegnate in questo comparto.

Le colture a più alto valore aggiunto sono i legumi e gli ortaggi, mentre tra le merci non deperibili si segnala la produzione di cotone, infatti in Sicilia viene prodotto la quasi totalità del cotone italiano. L'ortofrutticoltura in Sicilia si dimostra fortemente consolidata e, anche se all'interno del comparto si presentano dinamiche differenti tra diverse tipologie di prodotto, l'offerta aggregata si mantiene più o meno costante.

Le produzioni ortofrutticole della Sicilia, analogamente a quanto avviene nelle altre regioni italiane, sono rivolte a due finalità:

- 1) consumo di prodotto fresco;
- 2) trasformazione industriale con le diverse modalità tecnologiche.

Per quanto attiene la localizzazione dell'attività orticola si evidenzia una quasi totale sovrapposizione con le attività florovivaistiche.

La forte concentrazione delle attività ortofrutticole è evidenziata dalla stima degli addetti (ULA) all'interno delle diverse province siciliane. Si osserva il peso rilevante assunto dalla provincia di Ragusa, con il 42% degli addetti ortofrutticoli dell'intera regione. Ciò appare d'altro canto giustificato dalla forte presenza, all'interno del distretto, delle attività sotto serra che, come noto, sono particolarmente "labour intensive".

La coesistenza di attività in pieno campo e di attività sotto serra consente di esprimere un mix produttivo particolarmente ampio, rappresentando un vantaggio concorrenziale in particolar modo nel canale della GDO, in quanto la

domanda esprime la necessità di poter disporre di una gamma ampia e profonda. Nel comparto frutticolo, l'uva da tavola rappresenta il "core business" regionale (escludendo gli agrumi) con circa il 65% della produzione frutticola complessiva.

La produzione ittica rappresenta uno dei comparti trainanti dell'economia, in particolare nel Trapanese e nel Messinese, coinvolti in un progetto che riguarda lo scambio e la quotazione del pesce su una rete telematica che collegherà i mercati attraverso una borsa in tempo reale.

Per quanto riguarda le attività estrattive la Sicilia è una delle tre regioni italiane (insieme a Sardegna e Toscana) a possedere importanti giacimenti minerari. Dall'entrata in funzione del primo pozzo nel 1957 ad oggi l'industria petrolifera, petrolchimica e termoelettrica hanno avuto un ampio sviluppo. La scoperta di sali potassici nelle zone interne ha dato negli ultimi anni un particolare impulso all'industria chimica interessando in particolare le aree messinese, siracusana, nissena.

I-2.4.2 Merceologie prevalenti per modalità di trasporto

Le indagini condotte per le diverse modalità di trasporto hanno evidenziato le caratteristiche filiere merceologiche dell'economia siciliana e come esse si ripartiscano in percentuali differenziate per i diversi modi di trasporto. Tra queste risultano essere maggiormente significative le filiere di:

- prodotti agricoli ed alimentari;
- prodotti chimici;
- materiali da costruzione;
- prodotti in legno;
- macchinari ed apparecchiature elettroniche.

Utilizzando la classificazione NST-R è stato possibile analizzare i dati risultanti dalle indagini effettuate e dai dati acquisiti aggregandoli nelle seguenti macrocategorie:

- 0. prodotti agricoli;
- 1. derrate alimentari e foraggere;
- 2. combustibili minerali solidi;
- 3. prodotti petroliferi;
- 4. minerali e cascami per metallurgia;
- 5. prodotti metallurgici;
- 6. minerali greggi, materiali costruzione;
- 7. concimi;
- 8. prodotti chimici;
- 9. macchine, attrezzi, pr. manifatturieri.

Per quanto riguarda la modalità di trasporto su strada si evidenzia come la categoria 9 risulti prevalente per il 44% del campione indagato, la filiera agroalimentare rappresentata dall'insieme delle categorie 0-1 risulta costituire il 28% della merce trasportata, i prodotti chimici il 15% (2.12).

In Fig. 2.12 si riporta la composizione merceologica risultante dalle indagini per i flussi su strada.

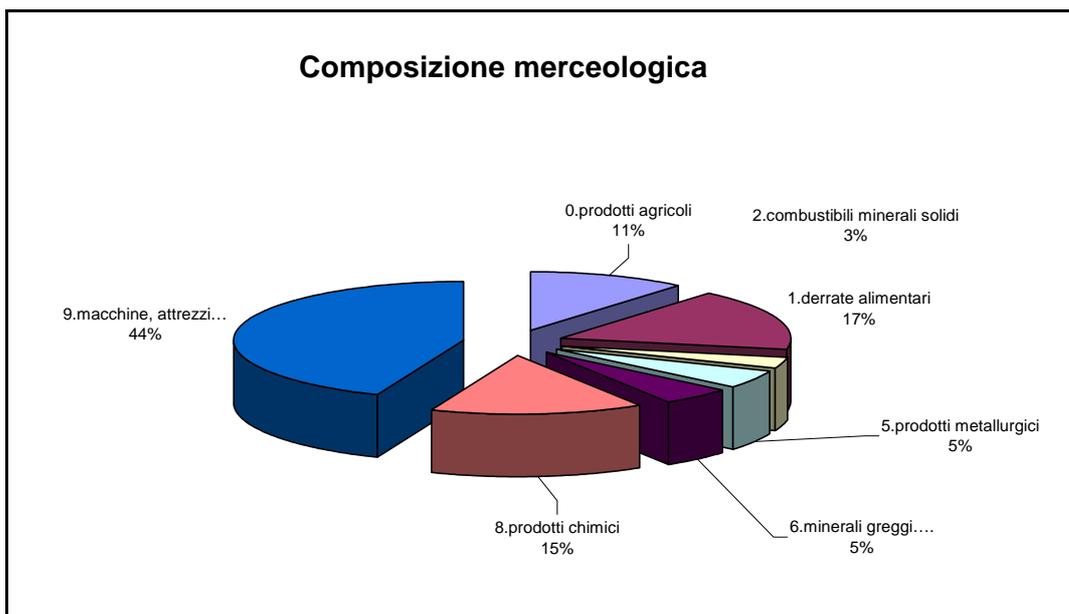


Fig. 2.12 - Composizione merceologica dei flussi (strada)

Analizzando i risultati delle spedizioni per modalità mare, intesa sia come RO-RO, che non accompagnato, si evidenzia una netta prevalenza dell'agroalimentare, una forte percentuale di macchinari, componentistica ed una significativa presenza di materiali da costruzione, come riportato in Fig. 2.13.

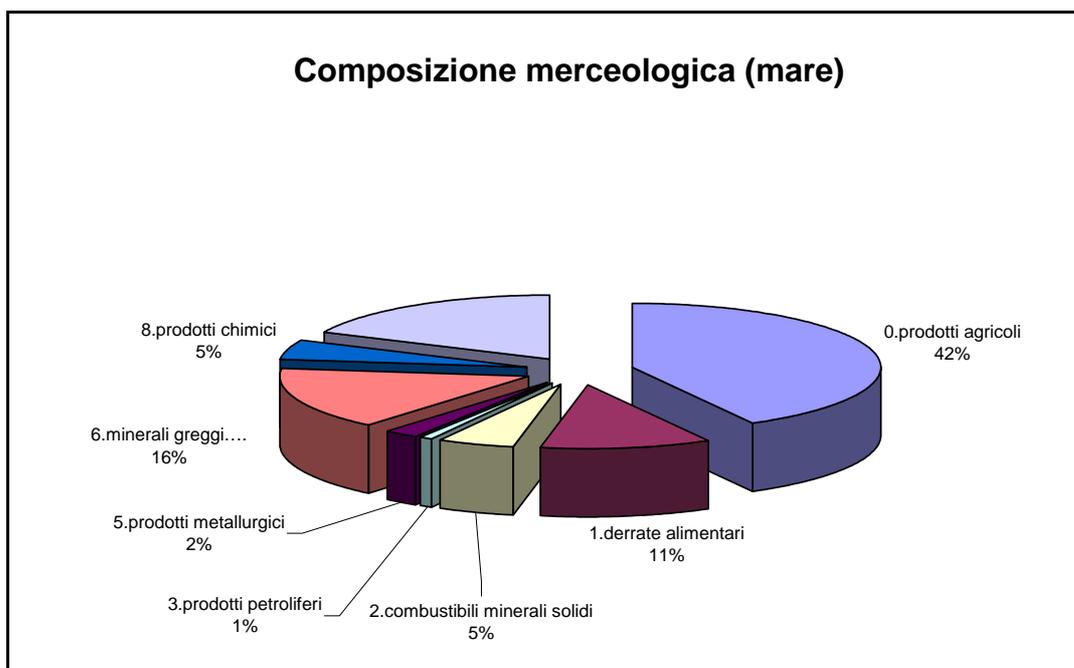


Fig. 2.13 - Composizione merceologica dei flussi (mare)

Ancora diversa si presenta la composizione merceologica dei flussi merci su ferro, di cui si riporta il dettaglio differenziato per la merce in arrivo e quella in partenza (Fig. 2.14).

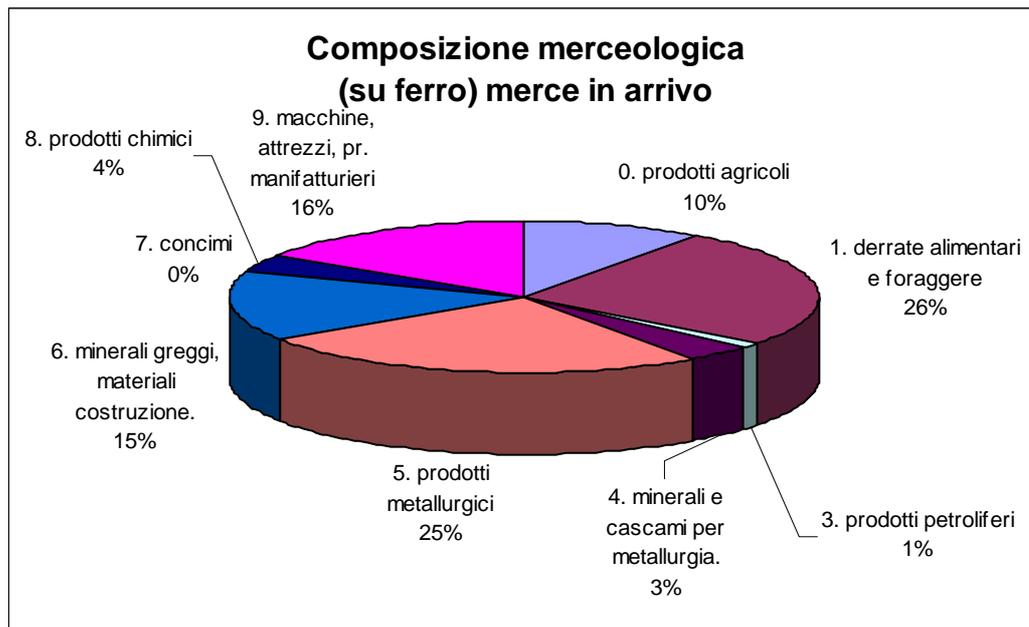


Fig. 2.14 - Composizione merceologica dei flussi (ferrovia) in arrivo

Per la merce in arrivo l'aliquota prevalente in valore assoluto è costituita da derrate alimentari (26%), seguita da prodotti metallurgici (25%), da macchine, attrezzi e manifatturieri per il 16%, ed ancora materiali edili e minerali greggi (15%) (Fig. 2.15).

Tra i quantitativi di merce spedita i prodotti metallurgici costituiscono il 30% ed un altro 10% è dato da minerali e cascami per la metallurgia, mentre il 21% da minerali greggi; i prodotti agricoli e le derrate alimentari in arrivo costituiscono meno del 9%, mentre i prodotti petroliferi circa l'11%.

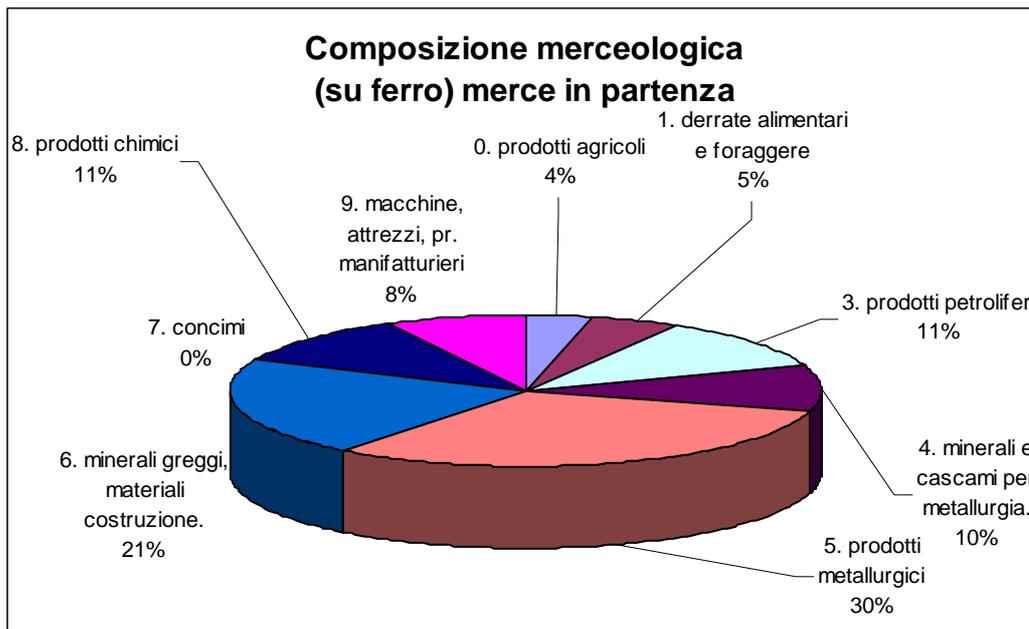


Fig. 2.15 - Composizione merceologica dei flussi (ferrovia) in partenza

L'individuazione delle filiere merceologiche per le diverse modalità di trasporto ha consentito l'analisi delle esigenze del sistema di offerta ed inoltre è elemento indispensabile per la valutazione di scenari tendenziali nell'ottica di una possibile modifica della ripartizione modale del trasporto delle merci a vantaggio di modalità nell'ottica di una maggiore efficienza complessiva del sistema anche sotto il profilo ambientale.

I-2.5 Offerta servizi logistici

I-2.5.1 Servizi logistici in ambito nazionale

Il numero delle imprese e degli addetti che svolgono attività nell'area dei servizi logistici e dei servizi di trasporto merci si può ricavare dal censimento intermedio dell'ISTAT che permette di disegnare uno scenario quantitativo del settore.

Nella Tab. 2.38 sono riportate le imprese e gli addetti alla movimentazione delle merci per conto di terzi.

Tab. 2.38 Imprese e addetti alla movimentazione delle merci per conto terzi

Codice ISTAT	Attività	Imprese	Imprese artigiane	Addetti	Addetti in imprese artigiane	Addetti indipendenti	Addetti dipendenti	Addetti per imprese
60.25	Autotrasporto	145.000	125.423	304.087	182.901	173.666	130.421	2,1
60.30	Trasporto in condotte	18	-	516	-	21	495	28,7
63.11	Handling	1.918	368	56.363	781	3.782	52.581	29,4
63.12	Magazzinaggio	1.275	6	11.458	26	1.837	9.621	9,0
63.40	Spedizione	4.419	8	33.314	18	6.722	26.592	7,5
64.12	Corriere postale	1.306	436	5.673	905	1.718	3.955	33,4%
	TOTALE merci	153.936	126.241	411.411	184.631	187.746	223.665	2,7
60.10	Trasporti ferroviari	143	-	148.700	-	187	148.513	1.039,9
61.10	Trasporti marittimi	297	-	16.385	-	394	15.991	55,2
61.20	Trasporti per vie d'acqua interne	813	-	8.414	-	1.199	7.215	10,3
62.00	Trasporti aerei	142	-	22.772	-	187	22.585	160,4

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Circa 154.000 imprese, con oltre 411.000 addetti, svolgono attività nel settore dei servizi logistici e dei servizi di trasporto merci.

Le aziende di autotrasporto (145.000) coprono la quota più rilevante (94%); l'86,5% di tali aziende hanno caratteristiche artigiane. Il 60% degli

addetti (circa 304.000 in totale) opera in imprese artigiane (circa 130.000) e la media per impresa è pari a 2,1 addetti.

I dipendenti del settore (130.421) sono meno degli indipendenti (173.666) e rappresentano meno del 43%.

Le aziende mediamente più strutturate sono nel settore dell'handling, con 28,7 addetti per impresa. In realtà ciò si verifica perché gran parte di queste sono cooperative di facchinaggio e movimentazione che operano all'interno degli impianti dei corrieri e degli spedizionieri.

Le aziende che occupano complessivamente più personale, dopo gli autotrasportatori e dopo le cooperative di handling sono quelle spedizionieristiche, con 33.314 addetti, per l'80% dipendenti.

Aggregando i dati relativi alle singole attività risulta lo schema riportato nella Tab. 2.39.

Tab. 2.39 – Totale dei servizi logistici in ambito nazionale

	Imprese	Addetti	Dipendenti	Addetti per impresa
Autotrasporto	145.000	304.087	130.421	2,1
Operatori logistici	7.000	50.445	40.168	7,2
Handling	1.918	56.363	52.581	29,4

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Se si analizza l'assetto delle imprese per classe di addetti (Tab. 2.40) si ha conferma della polverizzazione dell'autotrasporto: il 76,1% delle imprese ha un solo addetto, l'11,1% ha 2 addetti, il 94,7% ha non più di 5 addetti.

Novanta aziende soltanto hanno più di 100 addetti e sei più di 500.

Tab. 2.40 Imprese e addetti per classe di imprese

Classe di Addetti	Autotrasporto		Handling		Magazzinaggio		Spedizione		Corrieri		Totale	
	Imprese	Dipend.	Imprese	Dipend.	Imprese	Dipend.	Imprese	Dipend.	Imprese	Dipend.	Imprese	Dipend.
1	110.357	0	512	0	360	0	1.425	0	784	0	113.438	0
	76,1%	0,0%	26,7%	0,0%	28,2%	0,0%	32,2%	0,0%	60,0%	0,0%	73,7%	0,0%
2	16.092	6.489	138	77	210	107	676	333	181	84	17.297	7.090
	11,1%	5,0%	7,2%	0,1%	16,5%	1,1%	15,3%	1,3%	13,9%	2,1%	11,2%	3,2%
3 - 5	10.822	18.604	171	350	299	581	1.100	2.117	172	293	12.564	21.945
	7,5%	14,3%	8,9%	0,7%	23,5%	6,0%	24,9%	8,0%	13,2%	7,4%	8,2%	9,8%
6 - 9	4.145	21.832	172	940	166	933	584	3.006	67	360	5.134	27.071
	2,9%	16,7%	9,0%	1,8%	13,0%	9,7%	13,2%	11,3%	5,1%	9,1%	3,3%	12,1%
10 - 15	1.751	16.896	198	2.001	99	1.063	317	3.204	48	501	2.413	23.665
	1,2%	13,0%	10,3%	3,8%	7,8%	11,0%	7,2%	12,0%	3,7%	12,7%	1,6%	10,6%
16 - 19	570	8.482	90	1.369	42	650	88	1.358	13	196	803	12.055
	0,4%	6,5%	4,7%	2,6%	3,3%	6,8%	2,0%	5,1%	1,0%	5,0%	0,5%	5,4%
20 - 49	992	26.050	330	9.572	67	1.938	155	4.254	32	971	1.576	42.785
	0,7%	20,0%	17,2%	18,2%	5,3%	20,1%	3,5%	16,0%	2,5%	24,6%	1,0%	19,2%
50 - 99	181	11.873	182	12.118	23	1.526	41	2.564	4	241	431	28.322
	0,1%	9,1%	9,5%	23,0%	1,8%	15,9%	0,9%	9,6%	0,3%	6,1%	0,3%	12,7%
100 - 199	57	7.840	74	10.057	6	843	17	2.344	3	507	157	21.591
	0,0%	6,0%	3,9%	19,1%	0,5%	8,8%	0,4%	8,8%	0,2%	12,8%	0,1%	9,7%
200 - 250	11	2.401	18	3.960	0	0	5	1.149	0	0	34	7.510
	0,0%	1,8%	0,9%	7,5%	0,0%	0,0%	0,1%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%
251 - 499	16	5.300	27	8.779	1	291	6	1.856	2	802	52	17.028
	0,0%	4,1%	1,4%	16,7%	0,1%	3,0%	0,1%	7,0%	0,2%	20,3%	0,0%	7,6%
500 - 999	5	2.988	6	3.358	1	529	4	3.259	0	0	16	10.134
	0,0%	2,3%	0,3%	6,4%	0,1%	5,5%	0,1%	12,3%	0,0%	0,0%	0,0%	4,5%
1.000 e più	1	1.666	0	0	1	1.160	1	1.148	0	0	3	3.974
	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,1%	12,1%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%
Totale	145.000	130.421	1.918	52.581	1.275	9.621	4.419	26.592	1.306	3.955	153.918	223.170
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Dall'analisi della Tab. 2.41 risulta che il 62,7% delle aziende di magazzinaggio sono società di capitale (con l'80,9% degli addetti); per la spedizione la quota percentuale è del 52,3% (82,2% per gli addetti) mentre per l'autotrasporto la quota è pari al 3% (19,3% per gli addetti). Nell'handling quasi la metà delle aziende sono sotto forma cooperativa, con quasi l'85% degli addetti. La forma cooperativa ha scarsa penetrazione presso l'autotrasporto (0,7% per le imprese e 7,5% per gli addetti).

Tab. 2.41 – Imprese per forma giuridica

	Autotrasporto		Handling		Magazzinaggio		Spedizione		Corriere		Totale	
	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti	Imprese	Addetti
Individuale	124.941	165.578	385	555	171	318	1.183	1.865	776	1.370	127.456	169.686
Semplice	320	816	72	803	17	50	25	69	21	42	455	1.780
In nome collettivo	11.798	45.299	67	264	112	440	361	1.465	106	493	12.444	47.961
Accom. Semplice	1.902	9.124	37	186	124	471	426	1.566	94	252	2.583	11.599
Altre forme soc. presone	10	20	3	86	0	0	17	55	0	0	30	161
Sub-totale	138.971	220.837	564	1.894	424	1.279	2.012	5.020	997	2.157	142.968	231.187
	95,8%	72,6%	29,4%	3,4%	33,3%	11,2%	45,5%	15,1%	76,3%	38,0%	92,9%	56,3%
SpA	257	16.976	58	2.927	126	4.293	172	10.999	11	263	624	35.458
Srl	4.162	41.763	312	3.559	674	4.971	2.139	16.374	206	2.516	7.493	69.183
Altre forme soc. presone	3	14	0	0	0	0	2	3	3	4	8	21
Sub-tot. capit.	4.422	58.753	370	6.486	800	9.264	2.313	27.376	220	2.783	8.125	104.662
	3,0%	19,3%	19,3%	11,5%	62,7%	80,9%	52,3%	82,2%	16,8%	49,1%	5,3%	25,5%
Cooperative	1.079	22.777	947	47.765	37	856	39	586	62	686	2.164	72.670
Consorzi	480	1.555	21	98	10	51	40	111	20	35	571	1.850
Altre forme	48	162	16	120	4	8	15	221	7	12	90	523
Totale	145.000	304.084	1.918	56.363	1.275	11.458	4.419	33.314	1.306	5.673	153.918	410.892

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Nella tabelle seguenti (Tabb. 2.42 ÷ 2.45) sono riportate le imprese e gli addetti operanti nel settore della logistica distinti per settore di attività (Movimentazione Merci, Magazzinaggio e Custodia, Attività delle Altre Agenzie di Trasporto e Attività di Corriere diverse da quelle Postali Nazionali).

Infine nella Tab. 2.46 sono riportate le imprese distinte per settore di attività economica e per provincia della Regione Sicilia censite nell'anno 2001.

Tab. 2.42 – Imprese ed addetti nel settore Movimentazione merci

Regione	Imprese	Addetti indep.	Addetti dip.	Addetti totali	Unità Locali	Addetti U.L.	Addetti per impresa	Addetti per U.L.
Piemonte	140 7,3%	254	4.754	5.008 8,9%	177	5.662	35,8	32,0
Lombardia	255 13,3%	521	10.035	10.556 18,7%	346	10.024	41,4	29,0
Liguria	105 5,5%	144	4196	4340 7,7%	131	4443	41,3	33,9
Trentino-Alto Adige	5 0,3%	7	14	21 0,0%	7	27	4,2	3,9
Veneto	184 9,6%	315	5.578	5.893 10,5%	220	5.949	32,0	27,0
Friuli-Venezia Giulia	68 3,5%	124	1.849	1.973 3,5%	79	1.962	29,0	24,8
Emilia-Romagna	220 11,5%	762	9.193	9.955 17,7%	260	10.053	45,3	38,7
Toscana	168 8,8%	309	4.138	4.447 7,9%	197	4.507	26,5	22,9
Umbria	20 1,0%	35	620	655 1,2%	25	646	32,8	25,8
Marche	58 3,0%	98	936	1.034 1,8%	67	1.196	17,8	17,9
Lazio	186 9,7%	281	3.734	4.015 7,1%	211	3.730	21,6	17,7
Abruzzo	45 2,3%	101	503	604 1,1%	48	630	13,4	13,1
Molise	11 0,6%	24	23	47 0,1%	12	50	4,3	4,2
Campania	126 6,6%	259	2.264	2.523 4,5%	148	2.540	20,0	17,2
Puglia	109 5,7%	234	1.460	1.694 3,0%	118	1.728	15,5	14,6
Basilicata	16 0,8%	25	15	40 0,1%	18	40	2,5	2,2
Calabria	36 1,9%	45	186	231 0,4%	37	231	6,4	6,2
Sicilia	98 5,1%	140	1.928	2.068 3,7%	112	2.085	21,1	18,6
Sardegna	68 3,5%	104	1.155	1.259 2,2%	75	1.294	18,5	17,3
TOTALE	1.918 100%	3.782	52.581	56.363 100%	2.288	56.797	29,4	24,8

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Tab. 2.43 – Imprese ed addetti nel settore Magazzinaggio e Custodia

Regione	Imprese	Addetti indip.	Addetti dip.	Addetti totali	Unità Locali	Addetti U.L.	Addetti per impresa	Addetti per U.L.
Piemonte	95 7,5%	148	1.824	1.972 17,2%	534	3.027	20,8	5,7
Valle d'Aosta	0 0,0%	0	0	0 0,0%	8	12	-	1,5
Lombardia	326 25,6%	455	3.553	4.008 35,0%	628	4.262	12,3	6,8
Liguria	55 4,3%	79	418	497 4,3%	97	714	9,0	7,4
Trentino Alto-Adige	12 0,9%	16	42	58 0,5%	23	233	4,8	10,1
Veneto	77 6,0%	129	413	542 4,7%	153	894	7,0	5,8
Friuli Venezia Giulia	19 1,5%	30	104	134 1,2%	61	327	7,1	5,4
Emilia-Romagna	185 14,5%	279	1.284	1.563 13,6%	428	2.032	8,4	4,7
Toscana	76 6,0%	113	265	378 3,3%	211	1.530	5,0	7,3
Umbria	8 0,6%	13	45	58 0,5%	32	366	7,3	11,4
Marche	21 1,6%	29	135	164 1,4%	43	216	7,8	5,0
Lazio	121 9,5%	144	638	782 6,8%	189	918	6,5	4,9
Abruzzo	22 1,7%	28	63	91 0,8%	43	132	4,1	3,1
Molise	5 0,4%	5	0	5 0,0%	7	15	1,0	2,1
Campania	86 6,7%	127	358	485 4,2%	120	730	5,6	6,1
Puglia	40 3,1%	58	73	131 1,1%	88	221	3,3	2,5
Basilicata	3 0,2%	4	1	5 0,0%	4	7	1,7	1,8
Calabria	17 1,3%	22	60	82 0,7%	37	141	4,8	3,8
Sicilia	76 6,0%	115	184	299 2,6%	126	626	3,9	5,0
Sardegna	31 2,4%	43	161	204 1,8%	54	290	6,6	5,4
TOTALE	1.275 100%	1.837	9.621	11.458 100%	2.886	16.693	9,0	5,8

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Tab. 2.44 – Imprese ed addetti nel settore Attività delle altre Agenzie di Trasporto

Regione	Imprese	Addetti indip.	Addetti dip.	Addetti totali	Unità Locali	Addetti U.L.	Addetti per impresa	Addetti per U.L.
Piemonte	222 5,0%	333	2.229	2.562 7,7%	327	2.411	11,5	7,4
Valle d'Aosta	11 0,2%	20	7	27 0,1%	12	28	2,5	2,3
Lombardia	960 21,7%	1.450	10.871	12.321 37,0%	1.227	10.065	12,8	8,2
Liguria	543 12,3%	862	2974	3836 11,5%	675	3894	7,1	5,8
Trentino-Alto Adige	83 1,9%	134	212	346 1,0%	104	479	4,2	4,6
Veneto	417 9,4%	659	1.508	2.167 6,5%	562	2.825	5,2	5,0
Friuli-Venezia Giulia	204 4,6%	317	1.802	2.119 6,4%	305	1.980	10,4	6,5
Emilia-Romagna	348 7,9%	537	1.845	2.382 7,2%	472	2.902	6,8	6,1
Toscana	468 10,6%	734	2.347	3.081 9,2%	605	3.511	6,6	5,8
Umbria	23 0,5%	31	52	83 0,2%	25	67	3,6	2,7
Marche	75 1,7%	127	372	499 1,5%	108	576	6,7	5,3
Lazio	315 7,1%	418	750	1.168 3,5%	377	1.452	3,7	3,9
Abruzzo	34 0,8%	45	124	169 0,5%	48	203	5,0	4,2
Molise	6 0,1%	6	9	15 0,0%	6	15	2,5	2,5
Campania	282 6,4%	452	554	1.006 3,0%	320	1.163	3,6	3,6
Puglia	157 3,6%	234	278	512 1,5%	197	614	3,3	3,1
Basilicata	15 0,3%	20	20	40 0,1%	15	36	2,7	2,4
Calabria	29 0,7%	40	56	96 0,3%	34	107	3,3	3,1
Sicilia	187 4,2%	244	451	695 2,1%	214	606	3,7	2,8
Sardegna	40 0,9%	59	131	190 0,6%	62	195	4,8	3,1
TOTALE	4.419 100%	6.722	26.592	33.314 100%	5.695	33.129	7,5	5,8

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Tab. 2.45 – Imprese ed addetti nel settore Attività di Corriere diverse da quelle Postali Nazionali

Regione	Imprese	Addetti indep.	Addetti dip.	Addetti totali	Unità Locali	Addetti U.L.	Addetti per impresa	Addetti per U.L.
Piemonte	89 6,8%	139	362	501 8,8%	106	490	5,6	4,6
Valle d'Aosta	2 0,2%	2	3	5 0,1%	2	5	2,5	2,5
Lombardia	192 14,7%	259	808	1.067 18,8%	208	1.111	5,6	5,3
Liguria	26 2,0%	32	76	108 1,9%	31	178	4,2	5,7
Trentino-Alto Adige	18 1,4%	26	27	53 0,9%	22	54	2,9	2,5
Veneto	121 9,3%	172	380	552 9,7%	138	577	4,6	4,2
Friuli-Venezia Giulia	15 1,1%	19	17	36 0,6%	17	46	2,4	2,7
Emilia-Romagna	101 7,7%	149	216	365 6,4%	112	462	3,6	4,1
Toscana	110 8,4%	147	269	416 7,3%	121	441	3,8	3,6
Umbria	14 1,1%	15	20	35 0,6%	17	39	2,5	2,3
Marche	26 2,0%	36	20	56 1,0%	27	56	2,2	2,1
Lazio	169 12,9%	215	1.028	1.243 21,9%	194	883	7,4	4,6
Abruzzo	22 1,7%	27	77	104 1,8%	23	106	4,7	4,6
Molise	10 0,8%	11	1	12 0,2%	10	12	1,2	1,2
Campania	148 11,3%	165	210	375 6,6%	153	387	2,5	2,5
Puglia	66 5,1%	94	91	185 3,3%	68	171	2,8	2,5
Basilicata	9 0,7%	9	2	11 0,2%	9	11	1,2	1,2
Calabria	48 3,7%	49	41	90 1,6%	50	99	1,9	2,0
Sicilia	96 7,4%	124	260	384 6,8%	96	382	4,0	4,0
Sardegna	24 1,8%	28	47	75 1,3%	25	71	3,1	2,8
TOTALE	1.306 100%	1.718	3.955	5.673 100%	1.429	5.581	4,3	3,9

Fonte: Elaborazione Confetra su dati ISTAT 1996.

Tab. 2.46 – Servizi di trasporto nelle province siciliane

	SEZIONI E DIVISIONI DI ATTIVITA'						TOTALE
	Trasporti, magazzinaggio e comunicaz.	Trasporti terrestri; trasp.mediante condotta	Trasporti marittimi e per vie d'acqua	Trasporti aerei	Attivita' ausiliarie dei trasp. agenzie viaggio	Poste e Telecom.	
AGRIGENTO	956	854	1	0	86	15	1.912
CALTANISSETTA	949	855	4	1	77	12	1.898
CATANIA	3.278	2.770	9	11	429	59	6.556
ENNA	434	392	0	0	30	12	868
MESSINA	2.951	2.455	75	4	369	48	5.902
PALERMO	2.489	1.760	46	11	597	75	4.978
RAGUSA	886	749	0	0	119	18	1.772
SIRACUSA	841	625	20	2	172	22	1.682
TRAPANI	1.091	866	24	1	167	33	2.182
SICILIA	13.875	11.326	179	30	2.046	294	27.750

Fonte: Dati Unioncamere (La Sicilia in numeri, 2003)

I-2.5.1 Servizi logistici in ambito regionale

Per identificare l'insieme delle imprese di trasporto merci e servizi logistici operanti nella regione è stata utilizzata la banca dati dell'Annuario SEAT 2002 relativo a trasporti, movimentazione e logistica. L'analisi del database, che riporta il dettaglio degli operatori per distinte categorie e tipologie di trasporto, indica che Catania costituisce l'area geografica con maggiore concentrazione di operatori di servizi di trasporto e logistici della regione Sicilia, arrivando a contare una percentuale del 23% sul totale delle imprese⁹ (che, per le categorie considerate nello studio, risultano essere 2512). La provincia con una più bassa offerta di servizi risulta essere quella di Trapani; Palermo risulta essere al 2° posto per numerosità di aziende di settore (Fig. 2.16).

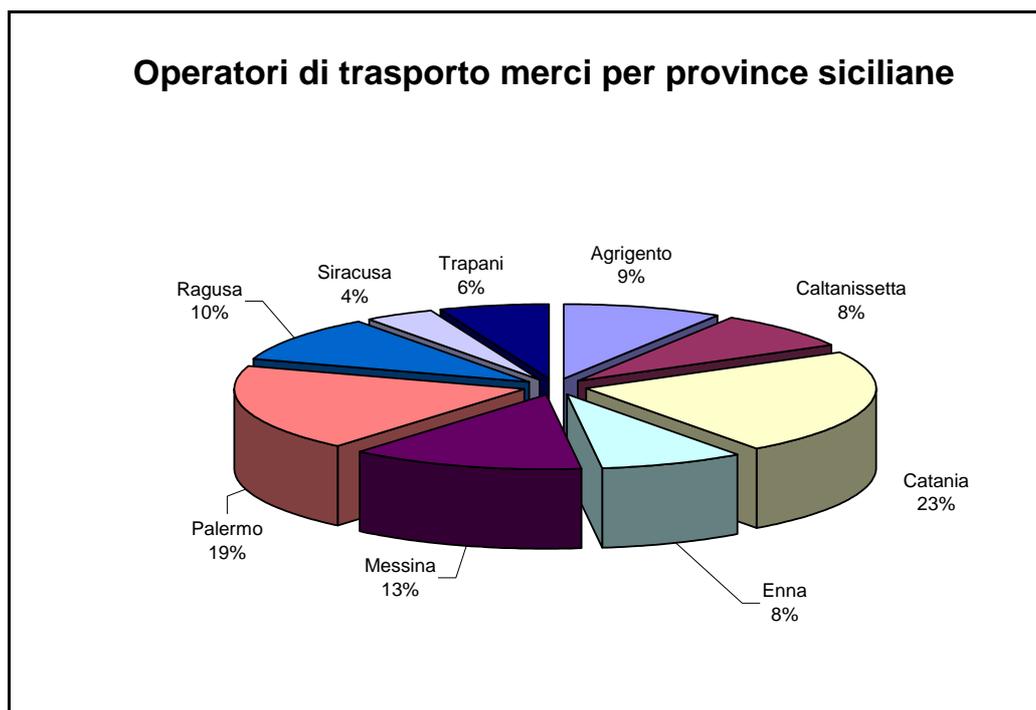


Fig. 2.16 – Composizione percentuale delle imprese di trasporto e logistica siciliane

⁹ Fonte: Annuario SEAT 2002 – Trasporti, movimentazione e logistica

Rispetto al complesso di aziende considerato si evidenzia che solo circa il 10% offre servizi di logistica ed ausiliari. Questo dato non si discosta in maniera significativa da quello nazionale dove l'incidenza del settore (fonte Dati ISTAT 2000) arriva al 12% sul complessivo (Fig. 2.17).

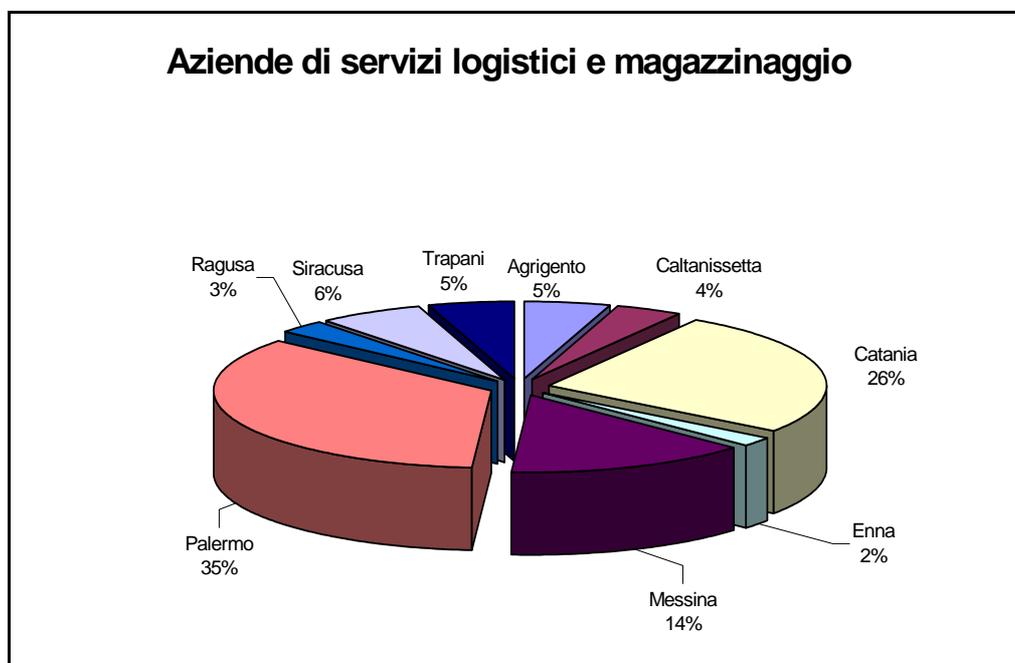


Fig. 2.17 – Aziende di servizi logistici e di magazzinaggio

L'analisi del dettaglio per singola provincia evidenzia che l'incidenza percentuale risulta essere maggiore per la provincia di Palermo in cui il settore logistico è pari al 35% del totale, Catania in cui tale valore arriva al 26% e Trapani dove risulta essere pari al 5%. Le province con la minor offerta di servizi logistici risultano essere: Ragusa, Enna e Caltanissetta.

La differenza in termini di servizi offerti modifica sostanzialmente la composizione percentuale per singola provincia delle aziende di settore.

Infatti come riporta il grafico 2.17 la provincia di Palermo risulta avere il numero maggiore di imprese operanti nei servizi logistici (35%), mentre quella di Catania ne possiede il 26% del complessivo regionale.

Le due province arrivano in complessivo a coprire oltre il 50% del sistema di offerta del settore.

Tab. 2.47 – Incidenza percentuale delle imprese di logistica e magazzinaggio sul complessivo per singola provincia

Province	% imprese di logistica sul complessivo
	(%)
Agrigento	5,45%
Caltanissetta	4,76%
Catania	9,77%
Enna	2,00%
Messina	9,79%
Palermo	16,24%
Ragusa	2,77%
Siracusa	12,26%
Trapani	8,11%
Totale	100,00%

Fonte: Elaborazione CSST su dati Annuario SEAT (anno 2002)

I-2.7 Sistema di offerta dell'autotrasporto regionale

I risultati delle indagini dirette agli operatori hanno evidenziato le problematiche e gli aspetti più significativi del trasporto merci e della logistica siciliano.

E' interessante altresì procedere ad un dettaglio su quello che è l'attuale quadro del sistema di offerta dell'autotrasporto a livello regionale. A tal fine si riporta un'analisi aggregata dei dati forniti dall'Albo Nazionale dell'autotrasporto.

Sono state individuate innanzitutto le imprese iscritte, che al 15 maggio 2002¹⁰ risultavano essere 16.078, distribuite nelle diverse province come riportato in figura 2.18.

¹⁰ Ultimo dato disponibile

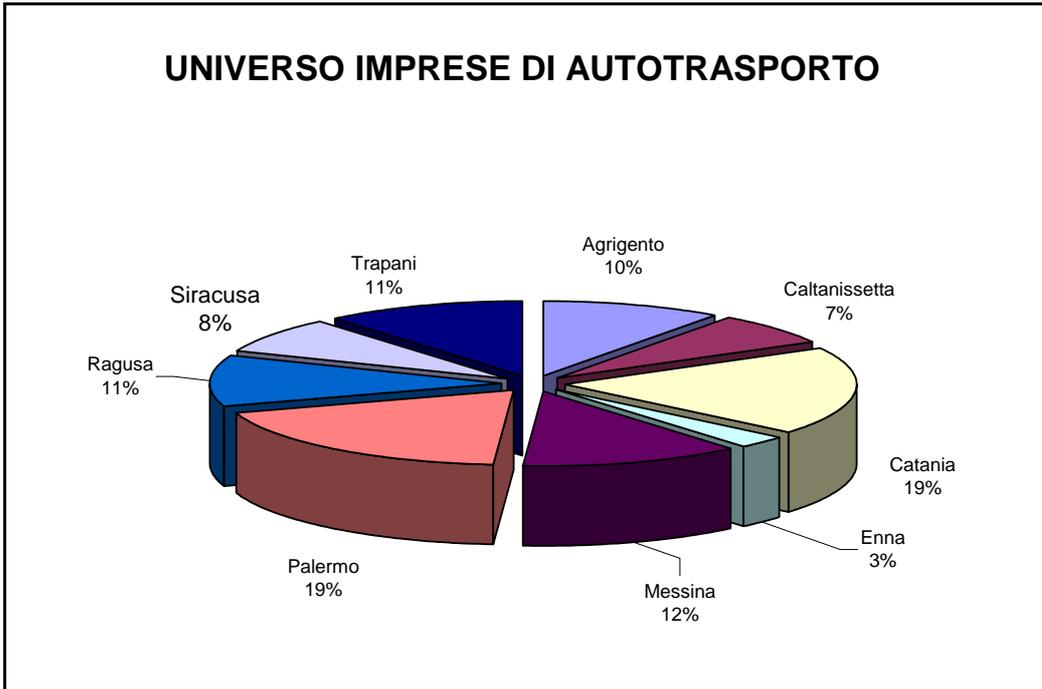


Fig. 2.18 - Universo imprese di autotrasporto

La maggiore numerosità si registra nelle province di Catania e Palermo con aliquote del 19%, seguite da Ragusa, Messina e Trapani.

Per quanto riguarda la dimensione media delle imprese di autotrasporto, espressa in termini del numero di addetti, da uno studio condotto su 808 aziende siciliane¹¹ è emerso che il numero medio per azienda risulta distribuito nelle 9 province come riportato in Fig. 2.19.

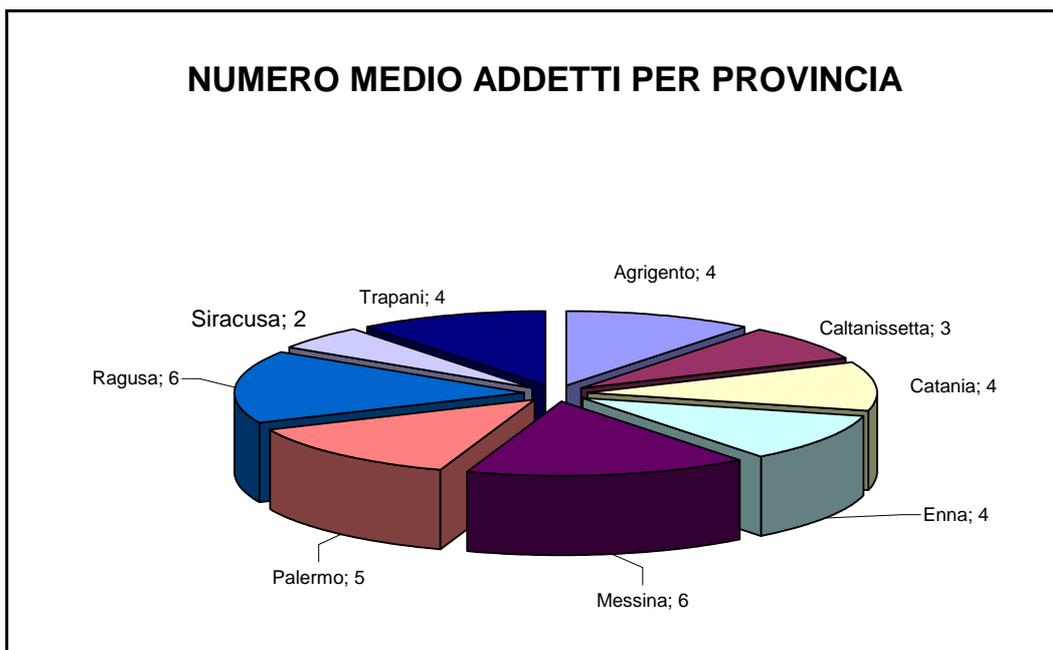


Fig. 2.19 – Numero medio addetti per Provincia

I successivi grafici (2.20, 2.21, 2.22 e 2.23) evidenziano nel dettaglio la composizione del parco veicolare siciliano ed il numero medio dei veicoli per ciascuna provincia.

¹¹ "Indagine conoscitiva sull'autotrasporto italiano" – Ministero dei trasporti e della navigazione, Comitato Centrale per l'albo degli autotrasportatori di cose per conto di terzi – anno 2000 – IZI.

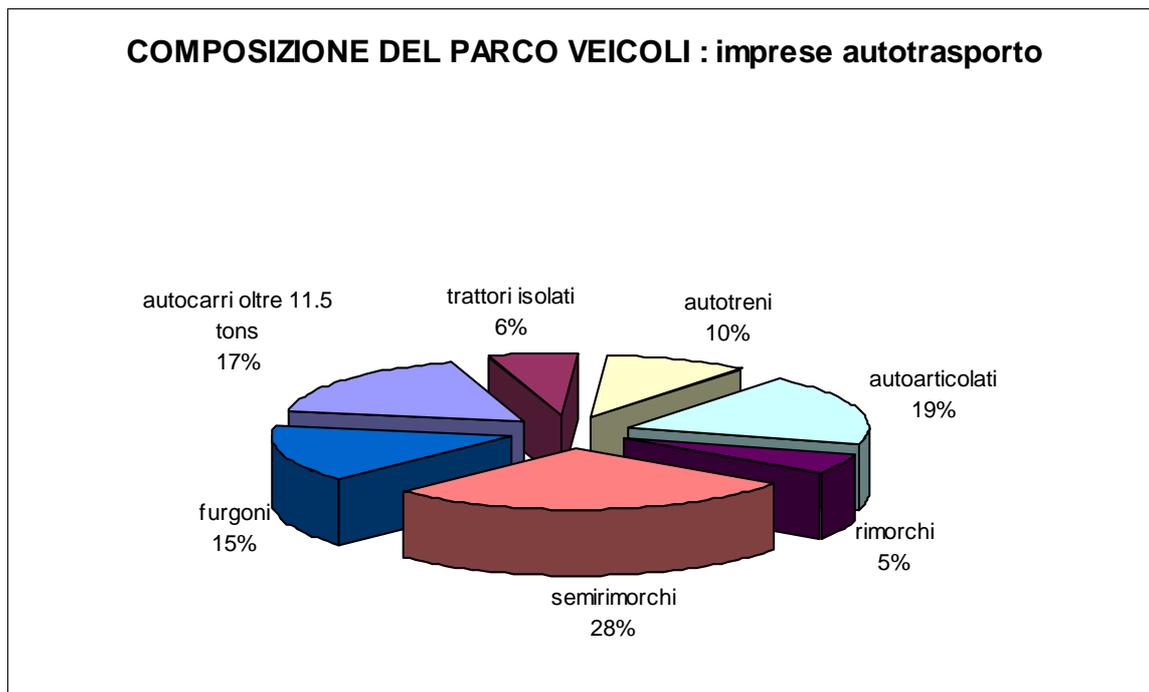


Fig. 2.20 – Composizione del parco veicoli: imprese autotrasporto

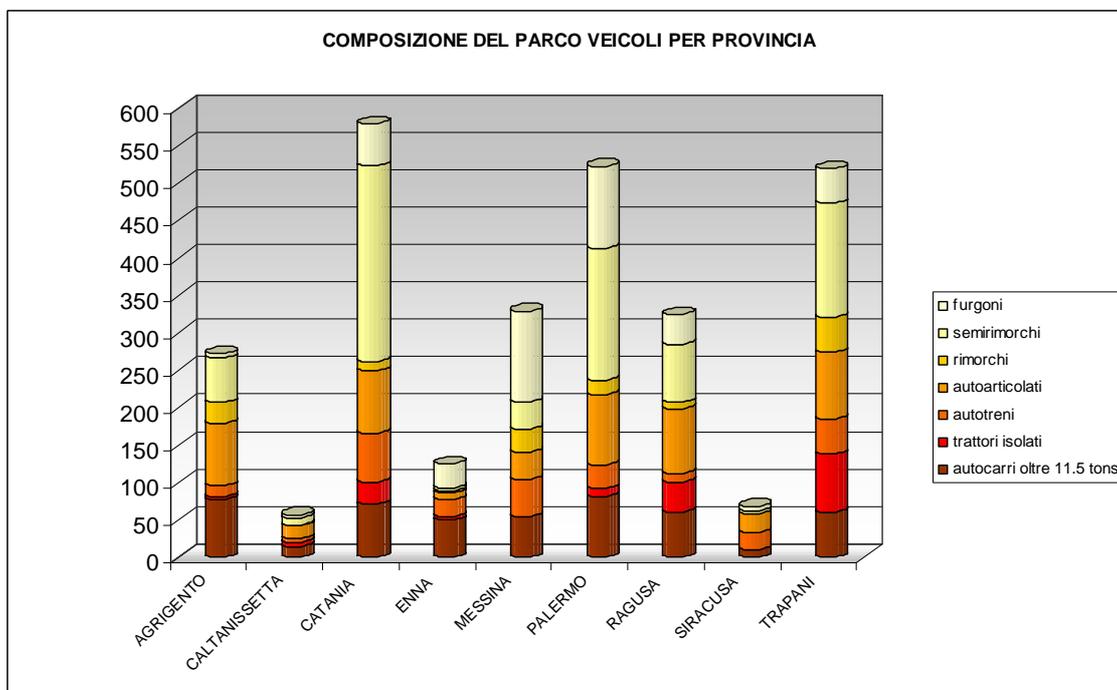


Fig. 2.21 – Composizione del parco veicoli per Provincia

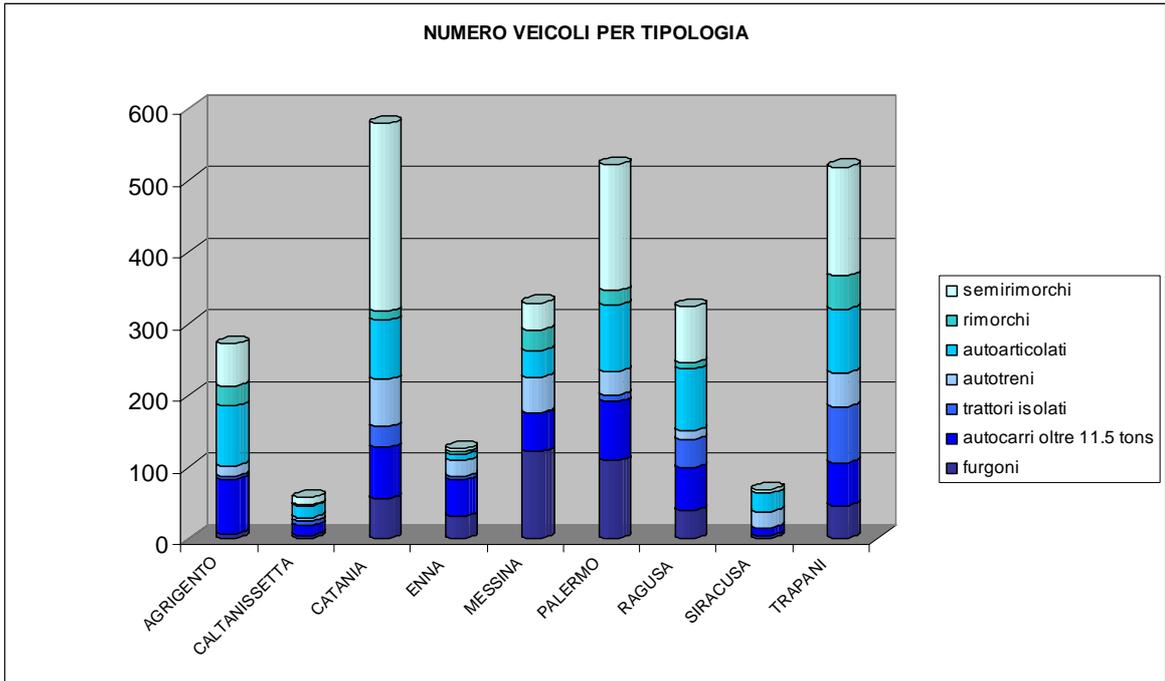


Fig. 2.22 – Numero veicoli per tipologia

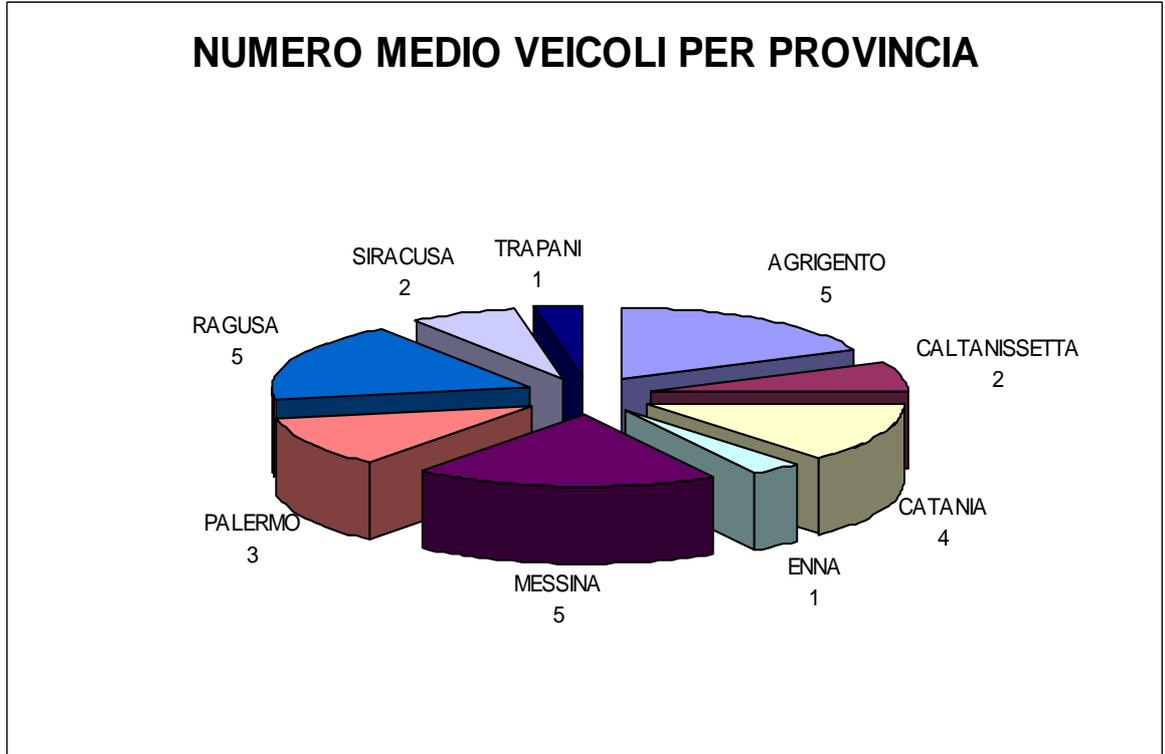


Fig. 2.23 - Numero medio veicoli per Provincia

I-3) Individuazione dei fattori di criticità esistenti nei confronti degli utenti dei comparti, siano essi produttori, consumatori, trasportatori e in generale la collettività, in termini di carenze organizzative, gestionali ed infrastrutturali e più in generale analisi della domanda di logistica e intermodalità

I-3.1 Domanda di logistica e intermodalità

Sulla base delle indagini condotte è risultato che le imprese che dichiarano di utilizzare il sistema di movimentazione intermodale strada-mare lo fanno, nel 79% dei casi, per distanze superiori ai 500 km; invece le aziende che si servono del solo impianto viario stradale ne fanno uso principalmente (60%) per tratti inferiori ai 500 km.

Il 29% delle imprese che dichiara di utilizzare modi diversi di trasporto si avvale:

- nel 15% dei casi del sistema intermodale strada-rotaia per distanze superiori ai 500 km;
- nel 79% dei trasferimenti effettuati "strada-mare", superiori ai 500 km;
- dell'utilizzo del sistema ferroviario solo nel 6% dei casi (fig. 3.1).

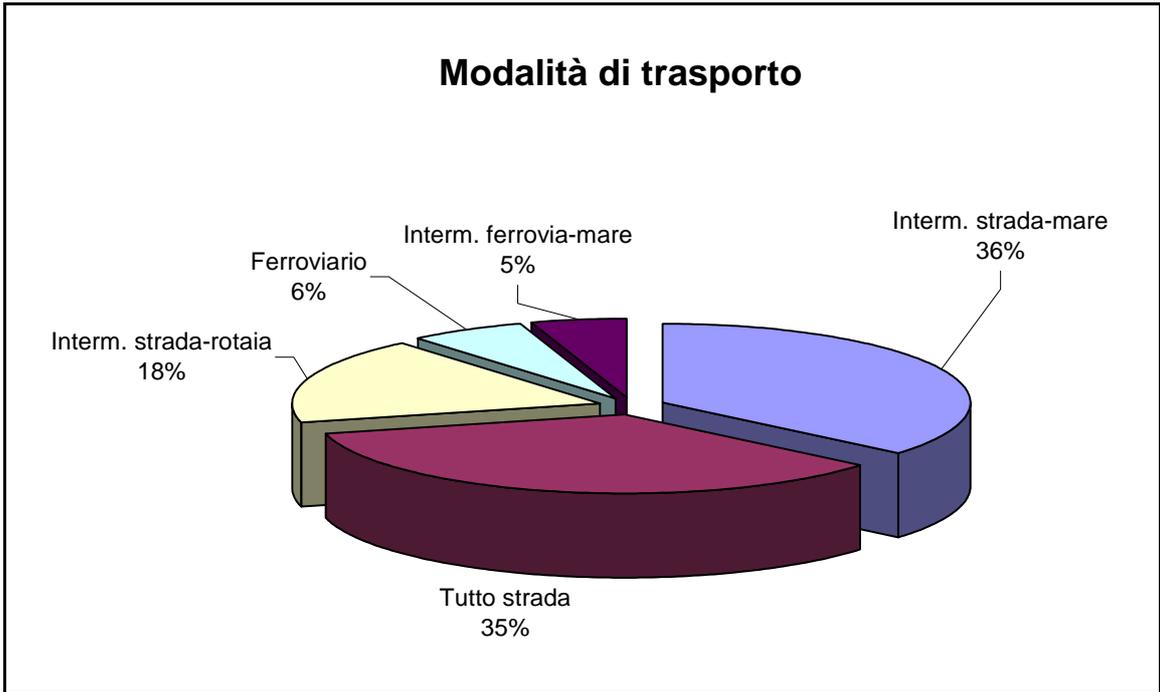


Fig. 3.1 – Modalità di trasporto

I principali tempi di resa sulle relazioni con le altre regioni italiane e con l'estero hanno evidenziato che in pochi casi è possibile la consegna in quarantotto ore alle regioni centro-settentrionali, mentre è molto più probabile che tali distanze vengano percorse in tre-cinque giorni. Le relazioni con l'estero variano a seconda della modalità da 3 a 5 e più giorni.

I-3.1.1 Livello di propensione all'utilizzo di interporti

Nelle indagine è stato analizzato il livello di utilizzo di interporti: soltanto il 31% ne ha avuto esperienze di utilizzazione.

Come indicato nella figura 3.2, si dichiara interessato all'utilizzo circa il 46% degli operatori, mentre una aliquota del 14% non ha parere in merito.

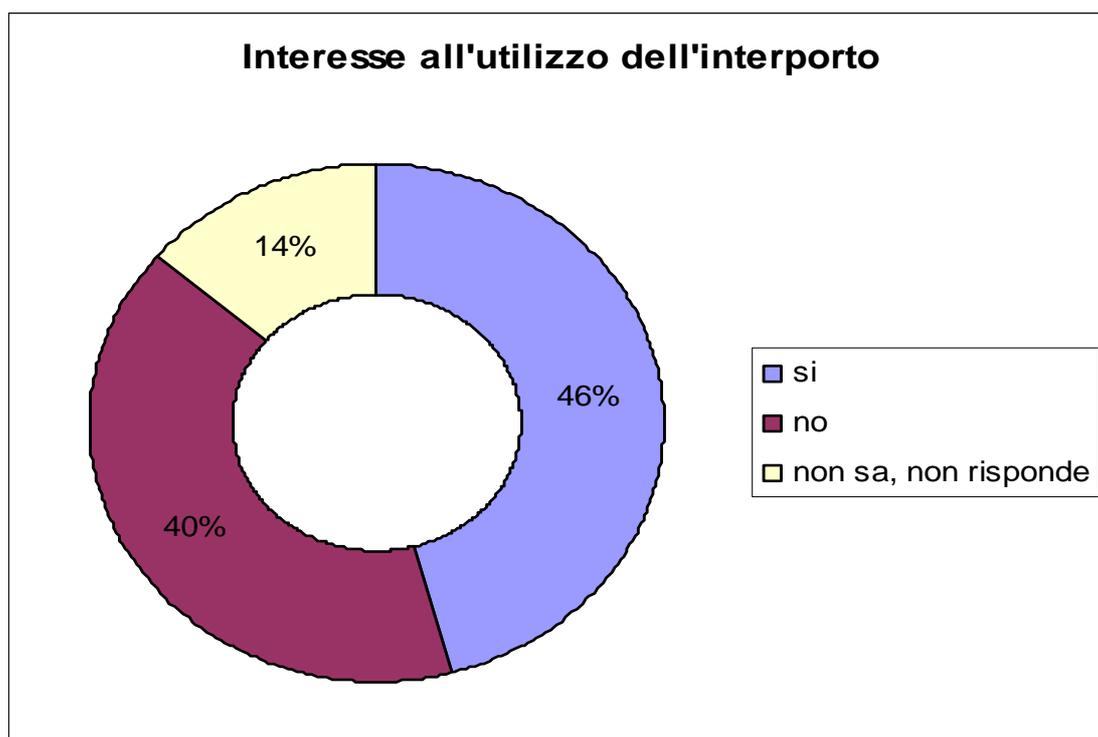
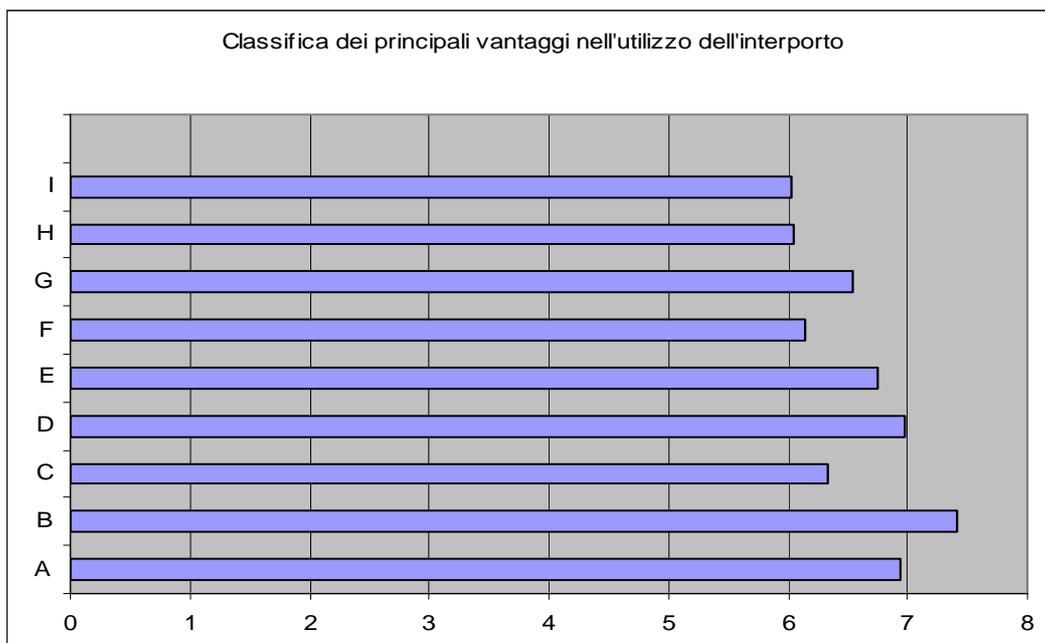


Fig. 3.2 – Interesse all'utilizzo dell'Interporto

A quanti hanno manifestato interesse è stato chiesto di stilare una speciale classifica dei motivi che a loro giudizio risultano essere vantaggiosi per l'utilizzo degli interporti; nella fig. 3.3 all'asse delle categorie si contrappone quello della "media voto" assegnato dalle imprese.



Legenda:

- | | |
|----|--|
| A. | Maggiori facilità nell'acquisizione del lavoro |
| B. | Maggiore operatività dovuta alla concentrazione dei servizi |
| C. | Maggiori contatti con l'utenza e con gli altri operatori dei trasporti |
| D. | Possibilità di usufruire di magazzini per lo stoccaggio e la movimentazione delle merci |
| E. | Modernizzazione della propria organizzazione di lavoro con forme di trasporto più evolute (container, trasporto combinato) |
| F. | Disponibilità di aree per la sosta dei veicoli di proprietà dell'impresa |
| G. | Aumento della redditività del trasporto dovuto alla concentrazione dei traffici (con possibilità di riduzione delle percorrenze a vuoto) |
| H. | Maggiore controllo sull'ubicazione dei propri veicoli e delle merci tramite sistemi informatici |
| I. | Accesso alle reti informatiche per ridurre i ritorni a vuoto |

Fig. 3.3 – Principali vantaggi nell'utilizzo dell'Interporto

Da tali punteggi si delinea che i motivi fondamentali risultano essere anzitutto la maggiore operatività dovuta alla concentrazione dei servizi e a seguire:

- maggiore operatività dovuta alla concentrazione dei servizi;
- possibilità di usufruire di magazzini per lo stoccaggio e la movimentazione delle merci;

- maggiori facilità nell'acquisizione del lavoro;
- modernizzazione della propria organizzazione di lavoro con forme di trasporto più evolute

Vengono considerati meno rilevanti la disponibilità di aree di sosta per i veicoli di proprietà dell'impresa e la possibilità di avere maggiori contatti con l'utenza e con gli altri operatori.

La differenza di valutazione è più che altro formale, ma non sostanziale poiché i valori si discostano molto poco. In generale se ne trae un giudizio medio alto sui vantaggi che offre una struttura interportuale.

Da ciò scaturisce anche la valutazione del livello di propensione di utilizzo dell'interporto di Catania: infatti il 55% si dichiara interessato all'utilizzo di strutture interne al complesso interportuale.

In particolare, il 37% degli interessati utilizzerebbe aree scoperte di carico e scarico, in prevalenza di superfici comprese tra i 100 ed i 200 mq (per parcheggio veicoli attraverso aree di sosta).

Il 70% degli interessati utilizzerebbe depositi coperti, e di questi circa il 41% dichiara di necessitare di superfici superiori ai 1000 mq.

Il parcheggio o aree di sosta attrezzata controllata è richiesto dal 47% degli interessati all'utilizzo dell'interporto; di questi il 52% necessita di un unico stallo.

Per il 35% degli interessati le aree di sosta dovrebbero essere attrezzate per refrigerati.

Il 53% si dichiara interessato ad utilizzare uffici: per superfici comprese tra i 25-50 mq (57%) e per superfici oltre i 50 mq (43%).

All'utilizzo dei magazzini sono interessati il 55% delle imprese: di queste il 50% necessitano di superfici fino ai 1000 mq, il 23% di superfici comprese tra i 1.000 ed i 5.000 mq, mentre il restante 27% necessita di superfici oltre i 5.000 mq.

Il 30% richiede la presenza di officine di riparazione mezzi all'interno dell'interporto, mentre il 15% richiede officine specializzate nella riparazione delle unità di carico.

Per il 12% degli interessati risulta necessaria la presenza di aree di sosta dedicate alle merci pericolose.

Anche sulle specializzazioni dei magazzini si hanno richieste abbastanza diversificate, sia per quanto riguarda i magazzini specializzati, sia per quelli a temperatura controllata e per i raccordati.

Circa al 27% delle imprese occorrono magazzini per refrigerati (-20/-30°), mentre la richiesta di magazzini a temperatura controllata è avanzata dal 20%. I magazzini raccordati interessano il 25% delle imprese, mentre il 20% richiede magazzini doganali.

Quasi il 43% delle imprese interessate necessita di magazzini automatizzati, il 12% è orientato all'utilizzo di magazzini ad altezza semplice.

Per l'utilizzo delle strutture richieste circa il 17% degli intervistati si orienterebbe all'affitto, il 15% ricorrerebbe all'acquisto, il 10% ad operazione di project financing, mentre la maggioranza (58%) si avvarrebbe di formule di leasing.

I-3.1.2 Utilizzo delle tecnologie telematiche

E' stato quindi valutato il livello di diffusione della telematica nelle aziende: l'utilizzo di internet è molto diffuso (87% dei casi), per lo più legato alla posta elettronica (67%) ma anche per acquisire ordini attraverso portali specializzati o diretti (42%).

Quasi tutti (71%) si dichiarano disposti ad utilizzarlo per fornire informazioni al cliente sulla posizione e condizione della merce spedita.

I-3.1.3 Spedizioni

E' stato poi richiesto agli operatori di fornire una serie di indicazioni relative alle ultime spedizioni effettuate.

Le distanze percorse sono state in media di 900 km.

Le principali relazioni per numerosità sono interne, mentre fuori regione Napoli e Milano risultano le principali destinazioni; pochi sono invece i collegamenti con le nazioni europee e del basso Mediterraneo.

I viaggi indagati hanno riguardato per il 13% spedizioni internazionali e nel 16% delle spedizioni valutate gli operatori hanno utilizzato un interporto.

Le merceologie trasportate hanno confermato le indicazioni che gli operatori hanno fornito in precedenza riguardo le merci prevalentemente trasportate: si tratta infatti di prodotti alimentari, ma anche chimici, farmaceutici e macchinari. Minore è stata la disponibilità degli operatori nel fornire dati circa il valore della merce spedita ed il costo del trasporto, dei quali è stato possibile acquisire informazioni in un numero limitato di questionari.

I-3.2 Fattori di criticità organizzative e gestionali

I punti di debolezza del sistema produttivo siciliano includono innanzitutto:

- la scarsa integrazione di filiera;
- forte presenza di imprese isolate;
- assenza di processi di disintegrazione verticale;
- assenza di scomposizione in fasi di processo produttivo;
- mancanza di interesse a cooperare ed a instaurare forme di collaborazione economica;
- assenza di meccanismi di integrazione orizzontale delle imprese.

Ancora si registra scarsa presenza:

- di imprese che producono beni intermedi o di investimento per altre imprese;
- di tipologie di imprese specializzate nella commercializzazione dei prodotti dell'area.

Per quanto riguarda la organizzazione interna delle singole imprese si riportano di seguito una serie di valutazioni sulle organizzazioni interne delle aziende e delle loro esigenze in merito alla domanda di trasporto.

Si registra la presenza delle funzioni logistica e trasporti nell'organigramma aziendale per circa la metà delle imprese¹². La maggior parte di esse dispone di un magazzino centrale proprio, pochi utilizzano magazzini centrale terzi, mentre una significativa aliquota non dispone di magazzini né propri né di terzi.

Delle aziende prive di magazzino e che terziarizzano sia il trasporto di approvvigionamento che il carico dei loro prodotti alcune dispongono di piazzole di carico/scarico, o di deposito.

Il primo dato significativo è che le dotazioni infrastrutturali di cui si servono in maniera rilevante le aziende risultano essere in primo luogo i magazzini

¹² Esiste in azienda un ufficio o reparto ben identificato e dotato pertanto di proprio budget, che si occupa esclusivamente di logistica e trasporti, che non dipende necessariamente dalle dimensioni della singola azienda.

centrali, a seguire i piazzali di carico e scarico, i depositi periferici, una significativa quota di ribalte stradali, e aliquote significative si servono di terminal ferroviari e di porti e attracchi marittimi. Rispetto a tale esigenza c'è la necessità ad esempio di caratterizzare per filiera le diverse strutture: ad esempio magazzini refrigerati, a temperatura controllata etc.

Relativamente al numero di clienti si riscontra che la maggior parte delle aziende ha un numero di clienti medio abbastanza contenuto.

Le spedizioni riguardano per la stragrande maggioranza dei casi prodotti lavorati finiti e la prevalenza delle aziende effettua spedizioni "franco partenza" relative a prodotti finiti con destinazioni in ambito nazionale, e per circa la metà con destinazione regionale

La maggior parte effettua spedizioni in ambito nazionale, mentre solo piccole quote hanno scambi in ambito europeo. Più significativo risulta essere il confronto tra la situazione attuale di produzione con le aspettative relative ai prossimi cinque anni: infatti mentre gli attuali livelli di produzione e scambio in ambito regionale rimangono sostanzialmente inalterati, c'è la fondata prospettiva da parte delle industrie che aliquote del 5% -10% della produzione si spostino da destinazioni nazionali a destinazioni europee.

La stima della quota di incidenza dei costi logistici sul prezzo di vendita fornisce valori medi del 5%.

Circa la metà delle imprese effettua spedizioni settimanalmente, l'orizzonte di programmazione delle spedizioni è per lo più giornaliero, mentre il settimanale risulta essere più basso ed il mensile una quota trascurabile.

Relativamente alle relazioni di approvvigionamento è stato chiesto di indicare il numero di fornitori risulta essere medio-basso

Rispetto alle spedizioni il campo degli approvvigionamenti risulta essere molto più articolato per i diversi ambiti territoriali considerati.

Gran parte si approvvigiona per lo più mensilmente, mentre l'approvvigionamento giornaliero riguarda piccole quote. Anche nel caso

dell'approvvigionamento il costo di incidenza del trasporto rimane intorno ad una media del 5%. Le diseconomie di sistema dovute a:

- mancanza di specializzazione delle imprese;
- pluralità di soggetti intermediari;
- mancanza di alternative modali;
- sono quantificabili tra il 15% ed il 20%.

In merito al decentramento di servizi a terzi, le aziende hanno esternalizzato per lo più i trasporti di approvvigionamento; mentre quote minori ricorrono a terzi per il trasporto di distribuzione.

Molte aziende si affidano a terzi per lo sdoganamento delle merci, alcune per il deposito e magazzinaggio, altre ancora per il prelievo ed il carico e l'imballaggio, poche per il confezionamento.

La lettura simultanea dei suddetti indicatori fa rilevare che sono pochissime le aziende che effettuano in outsourcing tutti i suddetti servizi, mentre una piccola parte ha cominciato ad esternalizzare sia i trasporti di approvvigionamento che di distribuzione anche se le quantità affidate in conto terzi risultano percentualmente più alte in termini di approvvigionamento che di distribuzione.

Un altro aspetto fondamentale è quello di identificare il ruolo della gestione logistica secondo le esperienze e le conoscenze delle singole aziende.

Il risultato che se ne trae è che per gran parte delle aziende essa consente una riduzione dei costi; per altre costituisce un fattore strategico di successo, per altre ancora il miglioramento della qualità, solo poche la considerano come possibilità di differenziarsi tra le imprese in maniera competitiva.

Tra i fattori che incidono sulla scelta modale del trasporto delle aziende quello in assoluto maggiormente significativo risulta essere legato alla minimizzazione del rischio di furti/ incidenti, seguito dalla stabilità dei rapporti in corso, individuata dalla tradizione e dal rapporto di lunga durata, dalla stabilità finanziaria del vettore, dalla vicinanza fisica del vettore.

Il dato significativo è che nelle valutazioni il fattore prezzo di trasporto è all'ultimo scalino di questa graduatoria e la disponibilità a negoziare sul prezzo appare sì maggiormente significativa, ma non in misura determinante. Appaiono invece di maggior peso la qualità del personale del vettore prescelto, l'affidabilità e la conformità ed il servizio di raccolta e distribuzione.

Rispetto ai fattori di successo ed ai punti di forza dei vettori prescelti è interessante confrontare quelle che sono le criticità delle singole modalità di trasporto, secondo le valutazioni delle aziende.

Per il trasporto su strada il costo del trasporto (considerato un fattore di successo poco rilevante) rappresenta il fattore prevalente in termine di criticità, seguito dalla qualità del personale operativo, e dalla affidabilità e conformità.

Per il trasporto tradizionale ferroviario e per il combinato i fattori di rischio e criticità risultano essere in primo luogo la vicinanza fisica del vettore, la flessibilità del servizio di trasporto e la negoziazione del prezzo.

Il trasporto intermodale via mare pone come fattori maggiormente critici il trasporto door to door e la negoziazione per il cambiamento dei prezzi, seguito dalla vicinanza del vettore.

Gran parte delle aziende possiede veicoli per il trasporto in conto proprio, costituito per lo più da autocarri e rimorchi, mentre trattori stradali, container, casse mobili e semirimorchi risultano essere meno numerosi

Relativamente alla scelta dei primi vettori stradali in conto terzi le aziende si rivolgono principalmente ai corrieri, in egual misura fanno riferimento a padroncini e medi trasportatori, una quota ancora significativa si rivolge anche ad agenzie di trasporto. Le aziende in pochi casi ricorrono ad operatori multimodali o a società di logistica.

Le percentuali si differenziano tra gli approvvigionamenti e le spedizioni: nel primo caso si evidenzia quantità movimentate per lo più da medi e grandi autotrasportatori, con percentuali leggermente più basse di quantità totali movimentate da padroncini e corrieri.

Relativamente alla scelta della tipologia di vettori stradali per le spedizioni le percentuali di quantità spedite in conto terzi sono più elevate ma la scala di preferenza rimane pressoché inalterata nell'ordine di priorità di scelta.

La durata media dei contratti di trasporto con le aziende in conto terzi è per lo più occasionale, in pochi casi è pluriennale, annuale e/o mensile.

Il rapporto contrattuale tra azienda produttrice ed azienda di trasporto è scritto nella maggior parte dei casi ed ha una durata media di 1-2 anni.

La prevalenza delle aziende non hanno tra i propri fornitori operatori esteri, mentre chi utilizza anche vettori stranieri li seleziona principalmente perché sono più affidabili ed attenti alla qualità e più dettagliati nelle specifiche di fornitura.

I-3.3 Fattori di criticità infrastrutturali del sistema ferroviario ed intermodale

Di seguito si riportano i principali fattori di criticità infrastrutturali che allo stato attuale limitano la competitività del trasporto ferroviario e del trasporto intermodale.

I-3.3.1 Criticità infrastrutturali del sistema ferroviario

Della linea Messina-Catania-Siracusa, lunga 182 km, risultano a doppio binario circa 59 km, ed in particolare le tratte Messina-Giampileri, Fiumefreddo-Catania Ognina e Catania Acquicella - Catania Bicocca. Sono a semplice binario le tratte Giampileri-Fiumefreddo, di 42 km, la tratta di circa 3 km Catania Ognina-Catania Centrale e la Catania C. le – Catania Acquicella di 1,3 km (strozzature residue) per complessivi 46 km circa. Risulta infine a doppio binario la tratta da Targia a Siracusa.

Della linea Messina-Palermo, lunga complessivamente 242 km, risultano a doppio binario 82 km, compresi tra le stazioni di Messina e Villafranca, San Filippo del Mela e Terme Vigliatore e tra le stazioni di Fiumetorto e Palermo Centrale. Il tratto centrale fra Fiumetorto e Terme Vigliatore (139 km) ed il tratto fra San Filippo del Mela e Villafranca (13 km) sono a semplice binario.

Le linee ferroviarie Messina-Palermo e Messina-Catania sono soggette ad un elevato traffico ferroviario, per il quale si prevede una crescita potenziale nei prossimi anni tale da portarlo a superare la capacità attuale delle linee stesse. Dalle analisi sulle linee ferroviarie siciliane di interesse nazionale condotte nell'ambito dello studio degli advisor sui collegamenti Sicilia-Continente, è emerso che la crescita potenziale dei traffici ferroviari di lunga distanza (merci e passeggeri) sarebbe fortemente limitata dal persistere della presenza di tratte a singolo binario. Ad oggi, i traffici ferroviari ordinari impegnano la potenzialità della linea Messina-Palermo per il 90%, mentre per la linea Messina-Catania il

rapporto traffico/potenzialità convenzionale è pari addirittura ad uno. Il miglioramento del sistema di attraversamento dello Stretto sottintende, dunque, un adeguato miglioramento anche delle principali linee dell'isola per esplicitare appieno i suoi effetti positivi sui collegamenti ferroviari tra la Sicilia ed il Continente (Tab. 3.1).

Nel PGTL è riportata un'analisi del grado di saturazione (misurato dal rapporto tra flussi e capacità) delle linee ferroviarie italiane. In fig. 3.4 è stata riportata la visualizzazione di tale analisi relativamente alla Sicilia.

Si evidenzia che alcune tratte della rete ferroviaria siciliana presentano livelli di capacità prossimi alla saturazione, come quelle della linea Catania-Messina (>0,9) e lungo la tratta da Cefalù a Palermo. Inoltre sulla tratta Catania Centrale – Catania Acquicella la capacità residua è nulla.

Tab. 3.1- Criticità attuali sulla rete SNIT ferroviaria siciliana

Direttrice	Capacità attuale (treni/giorno)	Saturazione attuale
Palermo – Cefalù	80	S3
Patti – Messina	80	S2
Messina – Catania	80	S3

S1: Saturazione = 0.7; S2: Saturazione tra 0.71 e 0.9 (compreso); S3: Saturazione > di 0.9

Fonte: PGTL, 2000.

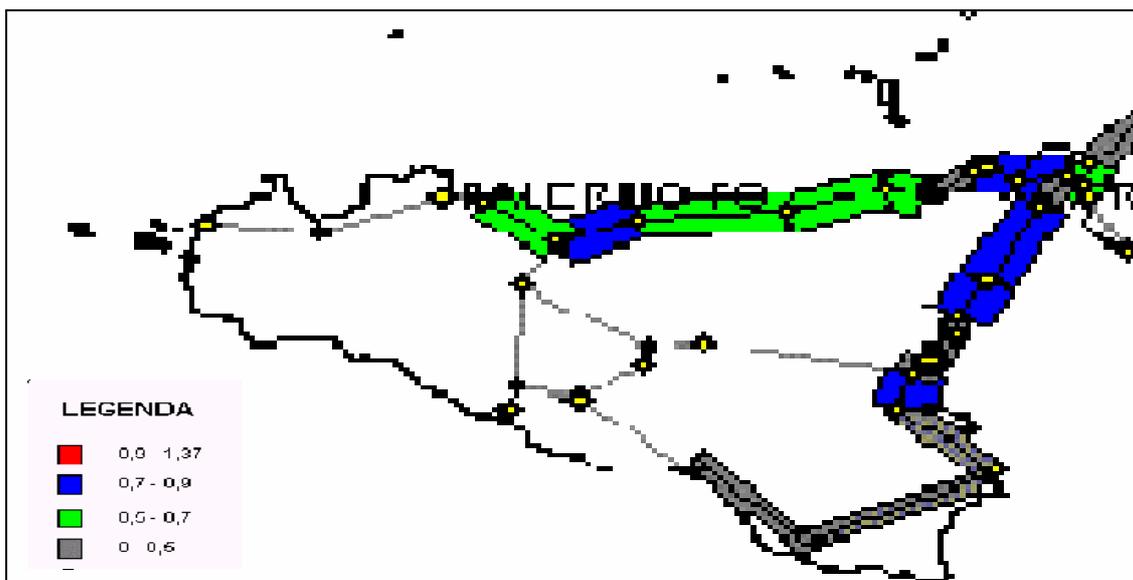


Fig. 3.4 – Saturazione sistema ferroviario siciliano
(fonte PGTL, 2000) (tratta da www.infrastrutturetrasporti.it)

Nel PGTL inoltre, è stata anche evidenziata la criticità relativa al trasporto ferroviario di merci, legata alle sagome dei carri che attualmente possono attraversare la rete siciliana. Come evidenziato nei paragrafi precedenti, tale criticità impedisce il transito di carri merci con ruote standard che portano container di ultima generazione (high cube) per la presenza di gallerie ferroviarie le cui sezioni trasversali mostrano dimensioni inferiori a quelle richieste dalle sagome dei carri. Dall'analisi delle sagome ferroviarie ammissibili lungo la rete ferroviaria italiana, emerge che le caratteristiche delle infrastrutture ferroviarie presenti nei territori Centro-Nord dell'Italia consentono il passaggio di ampie sagome. Di contro da Napoli-Marcianise verso Sud sono presenti sagome PC22 o PC32 che non consentono il passaggio di container marittimi (high cube) su carri pianali ordinari.

In Fig. 3.5a sono riportate le sagome limite per ogni linea. Per maggiore chiarezza è stata riportato un dettaglio della rappresentazione per la rete ferroviaria siciliana (Fig. 3.5b)

Si evidenzia che in Sicilia soltanto gli itinerari nazionali (ME-PA, ME-CT-SR-Gela) sono considerati abilitati al transito dei carri combinati, mentre le tratte ferroviarie restanti sono adibite al transito dei carri di tipo tradizionale, limitando

sensibilmente lo scambio di merci con la parte occidentale dell'isola. Inoltre la Lentini-Gela è utilizzabile con sagome PC22, ma non è compresa nello SNIT.

L'analisi delle velocità di fiancata consente di individuare le tratte che presentano criticità infrastrutturali e sulle quali, valutando anche i traffici potenziali, occorre intervenire per aumentare la potenzialità e quindi ridurre i tempi di viaggio che al momento risultano non concorrenziali con altre modalità di trasporto.

Si evidenzia che l'attraversamento dello Stretto di Messina costituisce al momento un elemento di discontinuità della rete ferroviaria ed incide in modo negativo sulla potenzialità della tratta a causa della capacità di traghettamento ridotta a 396 metri lineari per ciascuna corsa; questo costituisce il limite di modulo invalicabile.

Il tempo necessario per le operazioni di imbarco (intervallo fra l'arrivo della traccia oraria alla stazione di riferimento e la partenza della nave traghetto) e sbarco (intervallo fra l'arrivo della nave traghetto e la partenza della traccia oraria dalla stazione di riferimento) è orientativamente riportato in Tab. 3.2.

Tab 3.2 – Tempi di imbarco/sbarco dei convogli ferroviari

Porto	IMBARCO	SBARCO
Villa S. Giovanni	Viaggiatori: 40'-50'	Viaggiatori: 40'-50'
	Merchi: 50'	Merchi: 50'
Messina	Viaggiatori: 40'-50'	Viaggiatori: 40'-50'
	Merchi: 50'	Merchi: 50'

Fonte RFI 2002 – www.rfi.it

I tempi di cui sopra possono essere aumentati qualora, oltre alla manovra di imbarco o sbarco, debbano essere effettuate manovre di composizione o scomposizione con veicoli non interessati alla traversata marittima.



Fig. 3.5a – Sagome ferroviarie ammissibili nella rete ferroviaria italiana (fonte, RFI, www.rfi.it, marzo 2003)

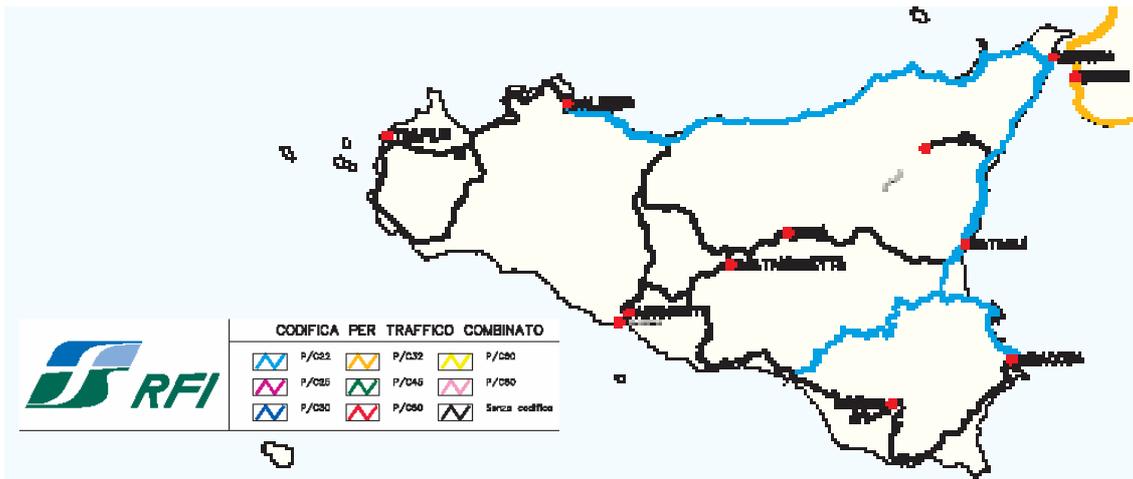


Fig. 3.5b – Sagome ferroviarie ammissibili nella rete ferroviaria italiana (particolare della Regione Sicilia)
 (fonte, RFI, www.rfi.it, marzo 2003)

I-3.3.2 Criticità infrastrutturali del sistema interportuale

La logistica e l'intermodalità in Sicilia sono scarsamente sviluppate. Nel territorio regionale sono presenti sei centri intermodali che movimentano notevoli quantità di Unità di Trasporto Intermodale (UTI) tra cui il terminale di Bicocca che movimentata circa 56.000 UTI/anno; secondo le indicazioni dell'European Intermodal Association (EIA) (Fonte: www.eia-ngo.com) le caratteristiche minime per realizzare un terminal efficiente dal punto di vista operativo ed economico sono le seguenti:

- Area (escluso i binari di appoggio e sosta): 40.000 mq;
- Binari operativi, sui quali avvengono le operazioni di carico e scarico: 2 per 700 metri;
- Capacità di ricovero carri al giorno: 70;
- Capacità operativa UTI/giorno: 200;
- Capacità operativa UTI/anno: 55.000.

Secondo i parametri forniti dall'EIA per valutare in prima istanza l'equilibrata funzionalità di un terminal si utilizza il valore della "dotazione infrastrutturale" del terminal stesso pari al rapporto tra l'area e la lunghezza totale dei binari operativi; il valore di riferimento di tale indicatore è pari a 30mq/m. Attualmente, per quanto riguarda la superficie il terminale di Catania è l'unico che rispetta le indicazione dell'EIA; il valore di riferimento della dotazione infrastrutturale viene superato dal terminale di Gela mentre risulta prossimo per il terminale di Palermo (Tab. 3.3).

Tab. 3.3 – Dotazioni infrastrutturali attuali dei principali terminali intermodali siciliani

Centro merci	Superficie (1)	Lunghezza binari operativi (2)	Dotazione infrastrutturale (1)/(2)
Catania	50.000	2.330	21,5
Palermo	25.000	900	27,8
Gela	12.000	360	33,3
Milazzo	10000	600	16,7
Priolo	Non disponibile	-	-

Fonte: Elaborazione su dati CEMAT (www.cemat.it, ottobre 2003)

Attualmente non sono ancora attive strutture interportuali o autoportuali in grado di offrire strutture e servizi integrati e finalizzati allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto (Fonte legge 240/90¹³). La mancanza di tali strutture limita la razionalizzazione del trasporto delle merci ed influenza il processo decisionale che coinvolge gli operatori del trasporto verso la modalità stradale.

L'utilizzazione di diverse modalità di trasporto integrate (nave, treno) consentirebbe di aumentare i livelli di sicurezza della circolazione e la qualità dell'ambiente, in alternativa al "tutto strada", con adeguata considerazione ai problemi del trasporto delle merci pericolose.

Ai fattori di criticità infrastrutturali sopra evidenziati, che non permettono di soddisfare la domanda di trasporto intermodale, si aggiungono ulteriori fattori limitanti legati a: ridotte capacità dei terminal; indisponibilità di tracce orarie idonee per il passaggio dei treni intermodali, congestione delle aree portuali e limitazioni alle tipologie di unità di carico trasportabili.

¹³ La Legge 240/1990 definisce Interporto "un complesso organico di strutture e servizi integrati e finalizzati allo scambio di merci tra le diverse modalità di trasporto, comunque comprendente uno scalo ferroviario idoneo a formare o ricevere treni completi e in collegamento con porti, aeroporti e viabilità di grande comunicazione"

I-3.4 Fattori di criticità infrastrutturali del sistema stradale

I fattori di criticità infrastrutturali del sistema stradale sono stati analizzati confrontando le caratteristiche geometriche e funzionali degli assi stradali rilevati con quelle indicate dalla normativa (vedi par. I-2.2). L'analisi è stata condotta per ogni itinerario individuato nel par. I-2.2 individuando un intervallo di dimensioni minime previste dalla normativa entro il quale dovrebbero essere comprese le caratteristiche geometriche delle infrastrutture analizzate. Sono state identificate le principali funzioni di ogni itinerario all'interno del territorio regionale e sono state quindi confrontate le caratteristiche geometriche attuali delle strade dell'itinerario con quelle indicate dalle normative.

L'analisi delle criticità è stata completata valutando i livelli di servizio su alcuni itinerari principali confrontati con quelli di riferimento della normativa. Successivamente, nel cap. I-6, si analizzeranno i livelli attuali di incidentalità stradale, confrontati con i valori medi nazionali e regionali.

Già il PGTL segnalava che gli itinerari della rete SNIT della Sicilia formati da strade a due corsie avevano tutte caratteristiche molto scadenti. In particolare veniva evidenziata la disomogeneità del tronco autostradale Messina-Palermo che risulta tuttora incompleto, poiché manca del tratto centrale Furiano-Castelbuono. Nel documento nazionale di programmazione venivano evidenziate le principali criticità in termini di indice di pericolosità e grado di saturazione lungo gli assi stradali appartenenti allo SNIT di primo livello ed in particolare sull'A20 Messina-Palermo e sul tronco stradale Catania-Augusta (Tab. 3.4). Tali indici risultavano notevolmente elevati.

Tab. 3.4 – Criticità attuali nella rete stradale SNIT di primo livello

Direttrice	Strada	Tronco	Indice di pericolosità (A, B, C)*	Grado di saturazione**
Longitudinale tirrenica (con diram. Messina - Siracusa – Gela)	SS114	Catania - Augusta	B	S3
	A20	Messina - Palermo	C	S1

** S1: Grado di saturazione = 0.7; S2 Grado di saturazione: compreso tra 0.7 e 0.9; S3: Grado di saturazione > 0.9

* A: < $30 \cdot 10^{-8}$ infortunati/100 milioni di veicolixkm; B: $(30 \div 50) \cdot 10^{-8}$ infortunati/100 milioni di veicolixkm;

C: > $50 \cdot 10^{-8}$ infortunati/100 milioni di veicolixkm

Fonte: PGTL, 2000

Nel presente studio l'analisi è stata condotta ad un maggiore livello di approfondimento estendendola agli itinerari principali regionali già descritti nel par. I-2.2. Le strade appartenenti agli itinerari analizzati presentano in generale caratteristiche geometriche inferiori a quelle indicate dalla normativa.

Si evidenzia che in Sicilia gli itinerari stradali che connettono i capoluoghi delle province siciliane non hanno caratteristiche geometriche omogenee.

Per superare alcune delle criticità sul sistema stradale è possibile realizzare interventi nel settore della telematica e del controllo ed in particolare:

- il monitoraggio e la previsione del traffico stradale merci di attraversamento dello Stretto di Messina mediante la realizzazione di un sistema integrato per il rilievo delle condizioni del flusso di traffico stradale;
- la previsione nel breve e medio periodo delle condizioni del flusso a partire dalle informazioni ottenibili dai rilievi.

Di seguito, per ogni itinerario si riportano i risultati dell'analisi condotta.

Itinerario Messina-Catania-Augusta-Siracusa

L'itinerario svolge funzione di collegamento interregionale e regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del principale collegamento tra le Province di Messina, Catania, Siracusa ed il resto d'Italia.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate (Tab. 3.5):

- nel tratto da Messina a Catania Nord (A18), rispettano quelle previste dalla normativa;
- nel tratto da Catania nord a Catania Sud (Tangenziale di Catania), rispettano quelle previste dalla normativa;
- nel tratto da Catania Sud ad Augusta (SS114) sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Augusta a Siracusa (SS114), rispettano quelle previste dalla normativa.

Tab. 3.5 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Messina-Catania-Augusta-Siracusa

Caratteristiche geometriche	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate			
	Rete Primaria	Rete Principale	A18	Tangenziale Catania	SS114	
			Da Messina a Catania Nord	Da Catania Nord a Catania Sud	Da Catania Sud ad Augusta	Da Augusta a Siracusa
Numero carreggiate	2	2	2	2	1	2
Larghezza carreggiata (mt)	10,50	9,75	10,00	10,00	7,00	10
Numero corsie per senso di marcia	2	2	2	2	1	2
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	4,00	4,00	3,50	4,00

Si segnalano inoltre le condizioni critiche della tangenziale di Catania legate al flusso di circa 36.000 veicoli equivalenti/giorno, servendo gli spostamenti interregionali, regionali, provinciali e dell'area urbana di Catania. Tale notevole quantità di flussi produce, in diverse ore della giornata, livelli di servizio "F" in cui il deflusso è in condizioni forzate o interrotte ed è caratterizzato da fenomeni di arresti e partenze (stop and go) (vedi anche par. I-2.2.2). Il funzionamento dell'infrastruttura è quindi in condizioni di "rottura" in quanto i valori della portata veicolare sono prossimi alla capacità.

Itinerario Messina-Palermo-Alcamo-Trapani

L'itinerario svolge funzione di collegamento interregionale e regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del principale collegamento tra le Province di Messina, Palermo, Trapani ed il resto d'Italia.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate (Tab. 3.6):

- nel tratto da Messina a Furiano (A20), rispettano quelle previste dalla normativa;
- nel tratto da Furiano a Castelbuono (SS113), sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Castelbuono a Buonfornello (A20), rispettano quelle previste dalla normativa;
- nel tratto da Buonfornello a Palermo Nord Ovest (A19), rispettano quelle previste dalla normativa;
- nel tratto da Palermo Nord Ovest (A19) a Carini (A29) lungo la circonvallazione di Palermo, sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Alcamo – Trapani (A29), rispettano quelle previste dalla normativa.

Tab. 3.6 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Messina-Palermo-Alcama-Trapani

Caratteristiche geometriche	Indicazioni normative						Caratteristiche rilevate		
	Rete		A20	SS113	A20	A19	Circonvallazione	A29	A29 dir
	Primaria	Principale	Messina - Furiano	Furiano - Castelbuono	Castelbuono - Buonfornello	Buonfornello - Palermo Nord Ovest	Palermo Nord Ovest (A19)- Carini (A29)	Carini - Alcama	Alcama - Trapani
Numero carreggiate	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Larghezza carreggiata (mt)	10,50	9,75	10,00	6,00-10,00	10,00	10,00	9,00	10,00	6,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	4,00	3,00-5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00

Itinerario Alcamo-Mazara del Vallo

L'itinerario svolge funzione di collegamento interregionale e regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del principale collegamento tra i territori della Sicilia sud occidentale ed il resto d'Italia.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate, lungo la A29, Alcamo a Mazzara del Vallo, rispettano quelle previste dalla normativa (Tab. 3.7).

Tab. 3.7 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Alcamo-Mazara del Vallo

	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate
	Rete Primaria	Rete Principale	A29 Da Alcamo a Mazzara del Vallo
Numero carreggiate	2	2	2
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	10,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	2
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	4,00

Itinerario Palermo- Enna-Catania

L'itinerario svolge funzione di collegamento regionale ed interregionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del principale collegamento tra le Province di Palermo, Enna, Catania ed il resto d'Italia.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate, lungo la A19, da Palermo a Catania rispettano quelle previste dalla normativa (Tab. 3.8).

Tab. 3.8 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Palermo-Enna-Catania

	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate
	Rete Primaria	Rete Principale	A19 da Palermo a Catania
Numero carreggiate	2	2	2
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	10,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	2
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	4,00

Itinerario Agrigento-Gela-Ragusa-Siracusa

L'itinerario svolge funzione di collegamento regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del principale collegamento tra le Province di Agrigento, Ragusa e Siracusa.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate, lungo la SS115, da Agrigento a Siracusa sono al di sotto degli standard normativi (Tab. 3.9).

Tab. 3.9 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Agrigento-Gela-Ragusa-Siracusa

	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate
	Rete Primaria	Rete Principale	SS115 da Agrigento a Siracusa
Numero carreggiate	2	2	1
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	6,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	1
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	3,00

Itinerario Agrigento-Caltanissetta-Enna

L'itinerario svolge funzione di collegamento regionale ed interregionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del principale collegamento tra le Province di Agrigento, Caltanissetta, Enna ed il resto d'Italia.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate (Tab. 3.10):

- nel tratto da Agrigento (Porto Empedocle) a Caltanissetta (SS640) sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Caltanissetta a Enna (A19) rispettano quelle previste dalla normativa.

Tab. 3.10 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Agrigento-Caltanissetta-Enna

	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate	
	Rete Primaria	Rete Principale	SS640	A19
			Da Porto Empedocle (AG) a Caltanissetta	Da Caltanissetta a Enna
Numero carreggiate	2	2	1	2
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	7,00	10,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	1	2
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	3,50	4,00

Itinerario Trapani-Marsala-Mazara del Vallo-Agrigento

L'itinerario svolge funzione di collegamento regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del collegamento tra le Province di Trapani e Agrigento.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate, da Trapani ad Agrigento (SS115) sono al di sotto degli standard normativi (Tab. 3.11).

Tab. 3.11 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Trapani-Marsala-Mazara del Vallo-Agrigento

	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate
	Rete Primaria	Rete Principale	SS115 da Trapani ad Agrigento
Numero carreggiate	2	2	1
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	6,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	1
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	3,00

Itinerario Catania-Gela

L'itinerario svolge funzione di collegamento regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del collegamento tra i territori della Provincia di Catania e quelli di Caltanissetta.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate (Tab. 3.12):

- nel tratto da Catania a Caltagirone (SS417) sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Caltagirone a Gela (SS117bis) sono al di sotto degli standard normativi.

Tab. 3.12 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Catania-Gela

	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate	
	Rete Primaria	Rete Principale	SS417	SS117bis
			Catania - Caltagirone	Caltagirone- Gela
Numero carreggiate	2	2	1	1
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	7,00 - 6,00	8,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	1	1
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	3,50 - 3,00	3,50

Itinerario Catania-Vizzini-Ragusa (Comiso)

L'itinerario svolge funzione di collegamento regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del collegamento tra le Province di Catania e di Ragusa.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate (Tab. 3.13):

- nel tratto da Catania a Vizzini (SS194) sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Vizzini a Comiso (RG) (SS514) sono al di sotto degli standard normativi.

Tab. 3.13 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Catania-Vizzini-Ragusa (Comiso)

	Indicazioni normative		Caratteristiche rilevate	
	Rete Primaria	Rete Principale	SS194	SS514
			Da Catania a Vizzini (CT)	Da Vizzini (CT) a Comiso (RG)
Numero carreggiate	2	2	1	1
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	6,00	6,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	1	1
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	3,00	3,00

Itinerario Nord-Sud (S. Stefano Camastra – Enna-Niscemi Gela)

L'itinerario svolge funzione di collegamento regionale in ambito extraurbano. Si tratta, infatti, del collegamento tra le Province di Messina, Enna e Caltanissetta.

Le strade appartenenti, pertanto, dovrebbero avere caratteristiche geometriche comprese tra quelle previste nella normativa per la rete primaria e per la rete principale (vedi anche Tabb. 2.24a, b e c).

Le caratteristiche geometriche rilevate (Tab. 3.14):

- nel tratto da Santo Stefano di Camastra (ME) a Nicosia (EN) (SS117) sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Nicosia (EN) a Enna (in corrispondenza dell'innesto con la SS 121) (SS117) sono al di sotto degli standard normativi;
- nel tratto da Enna (in corrispondenza dell'innesto con la SS 121) a Gela (SS117) sono al di sotto degli standard normativi.

Tab. 3.14 – Confronto tra le caratteristiche geometriche minime previste dalla normativa e quelle rilevate sull'itinerario Nord-Sud (S. Stefano Camastra – Enna-Niscemi Gela)

	Indicazioni normative			Caratteristiche rilevate		
	Rete Primaria	Rete Principale	Da Santo Stefano di Camastra a Nicosia	SS117	SS117bis	
				Da Nicosia a Enna	Da Enna a San Cono (CT)	Da San Cono (CT) a Gela (inn. SS115)
Numero carreggiate	2	2	1	1	1	1
Larghezza singola carreggiata (mt)	10,50	9,75	9,00 – 6,00	6,00	6,00-7,00	8,00
Numero corsie per senso di marcia	2	2	1	1	1	1
Larghezza corsia (mt)	3,75	3,75	4,00 – 2,5	2,5	3,00	3,50

I-3.5 Fattori di criticità infrastrutturali del sistema portuale

Le principali criticità indicate dal PGTL per l'insieme dei porti appartenenti allo SNIT riguardano:

- il completamento dei processi di privatizzazione e di riorganizzazione previsti dalla L.84/94, prevedendo, ove possibile, una maggiore specializzazione dei singoli terminali per evitare improprie concorrenze fra i porti vicini;
- la carenza di attrezzature e spazi a terra tra cui, in particolare, le attrezzature specializzate per il traffico Ro-Ro, come i sistemi di gating e di pesatura dei veicoli;
- la scarsa dotazione di sistemi avanzati per il controllo del traffico marittimo, anche in prospettiva di un sempre maggiore sviluppo del servizio effettuato da navi veloci;
- i collegamenti infrastrutturali con le reti di trasporto terrestre; alcuni porti (Catania, Messina e Palermo) si trovano nel centro storico delle relative città e mancano di collegamenti diretti con la rete della viabilità nazionale e regionale;
- l'inadeguatezza delle catene logistiche con forme di competizione tra il trasporto marittimo e le modalità terrestri;
- l'insufficiente chiarezza nella definizione delle opere imputabili al finanziamento statale, nei criteri di priorità per la selezione degli investimenti;
- la mancanza di un sistema logistico integrato, la carenza di nuove tecnologie di sostegno allo sviluppo dei traffici;
- confini di competenze tra pianificazione portuale e pianificazione urbana.

La carenza di collegamenti con le reti di trasporto terrestre riguarda, oltre i porti segnalati dal PGTL, anche quelli di Porto Empedocle e Trapani.

Si segnala che le grandi regioni del Nord Europa fanno convergere i propri traffici su pochi porti, dato che un nodo portuale si regge se su di esso insiste una massa critica di traffici. Ad esempio in Francia è prevista un'unica Autorità per la regione costiera mediterranea che fa capo a Marsiglia.

Il numero di Autorità portuali in Sicilia risulta elevato e si sta programmando di trasformare ulteriori porti in Autorità Portuali o addirittura istituire Autorità Portuali Regionali. Quindi, invece di aggregare le infrastrutture fisiche, e fare delle Autorità Portuali ampie che possano competere con i grandi porti del Nord Italia e dell'Europa Mediterranea, si tende a provincializzare il trasporto marittimo.

Il numero di accosti offerti dai porti siciliani risulta il 18% del totale nazionale; di questi, circa il 12% sono dedicati ai servizi passeggeri, il 54% ai servizi merci ed il restante alla nautica di diporto, al pescato, ai mezzi di servizio ed agli ormeggi di navi militari.

Si evidenzia che in Sardegna ed in Sicilia sono presenti in totale 345 accosti su un totale nazionale di 1200. Tuttavia, circa il 50% di tali accosti (152) necessita di interventi di potenziamento. Questo dato indica che il 50% dei terminali portuali presenti in Italia che vanno potenziati si trova in Sicilia ed in Sardegna (Tab. 3.15).

Si evidenzia che in Sicilia gli accosti che devono essere ristrutturati ammontano a 99 (circa il 32 % del totale nazionale).

Lo studio degli advisor sui collegamenti Sicilia-Continente ha evidenziato la necessità di potenziare il sistema portuale siciliano, in particolare le strutture relative ai traffici commerciali di tipo Ro-Ro, sia nell'ipotesi di realizzazione di un collegamento stabile che nell'ipotesi di razionalizzazione e potenziamento del sistema attuale di traghettamento attraverso lo Stretto.

La modalità di trasporto Ro-Ro mostra un trend di crescita notevole e conquista quote di mercato crescenti; il miglioramento delle caratteristiche dei trasporti marittimi (in termini di velocità, comfort e sicurezza di viaggio) con la conseguente riduzione del costo di trasporto connesso, il crescente interesse degli operatori nazionali ed esteri per il trasporto combinato multimodale, le politiche nazionali di spostamento di aliquote modali dei trasporti (oggi fortemente sbilanciati a favore del tutto strada) sono i fattori principali che

hanno portato in primo piano la necessità di potenziare il sistema portuale siciliano. Le scelte relative al collegamento di attraversamento dello Stretto possono influire solo in modo marginale sull'evoluzione del trasporto combinato strada/nave, differendo od anticipando l'orizzonte temporale di saturazione del sistema.

Inoltre affinché il Ro-Ro sia competitivo con il tutto-strada, è importante che sia realizzato nella forma di trasporto non accompagnato, trasferendo unicamente UTI (Unità di Trasporto Intermodale) da porto a porto. In aggiunta agli svantaggi competitivi del Ro-Ro rispetto al combinato strada-rotaia, occorre evidenziare la scarsa presenza su questo mercato di organizzatori che acquistino forti quantitativi di stiva da commercializzare agli utilizzatori.

L'incontro della domanda e dell'offerta avviene prevalentemente con il diretto rapporto tra gli spedizionieri/autotrasportatori ed i diversi armatori, ciascuno dei quali effettua poche linee; nel combinato strada-rotaia, invece, l'utilizzatore del combinato, rivolgendosi ad un unico organizzatore, può soddisfare tutte le sue necessità, sia su relazioni nazionali, sia internazionali.

Inoltre le difficoltà oggettive di collegamento tra i porti e la rete ferroviaria siciliana che presenta, come già detto, notevoli limiti vincolanti per la differenziazione delle modalità di spostamento delle merci.

Tab. 3.15 - Opere ed infrastrutture portuali per fasce costiere all'1/1/2000

Regioni	Numero di Porti	Numero accosti	Lunghezza complessiva accosti (m)	Numero di binari ferroviari	Superficie dei piazzali per le merci (mq)	Capacità altri magazzini (mc)	Capacità silos (mc)	N° accosti che abbisognano di lavori
Liguria	7	142	31.365	99	3.137.181	291.587	540.062	68
Emilia Romagna, Veneto e Friuli V.G.	20	128	30.145	17	1.114.025	-	136.042	33
Toscana e Lazio	45	234	60.765	38	3.163.138	74.214	135.941	72
Molise, Abruzzo e Marche	13	70	18.857	11	257.632	430.600	3.110	19
Campania, Basilicata, Calabria e Puglia	14	197	59.294	73	4.927.681	3.006.702	598.125	8
Sardegna e Sicilia	49	345	82.741	17	2.632.480	82.120	271.347	152
di cui Sicilia	18	171	34.431	14	1.526.470	24.840	93.652	99
Totale	148	1.116	283.167	255	15.232.137	3.885.223	1.684.627	352

Fonte: Ministero dei Trasporti e della Navigazione, 2000

I-3.6 Fattori di criticità nella ricerca e nella formazione nel settore dei trasporti

La complessità del sistema dei trasporti esige sempre maggiori disponibilità di professionalità adeguate ed un'opera di aggiornamento continuo a tutti i livelli; a scala nazionale è necessario l'approntamento di strumenti di formazione adeguati al riordino degli Studi Universitari, la Regione in questo contesto può dare un forte contributo all'individuazione di percorsi formativi (laurea di primo e secondo livello, master, dottorati), nonché di percorsi di aggiornamento, qualificazione e riqualificazione professionale degli addetti ai lavori, deve inoltre dare un supporto deciso alla ricerca nei trasporti mediante la promozione di progetti di ricerca finalizzati ed il finanziamento di profili professionali di addetti alla ricerca quali assegnisti e ricercatori universitari, che possano sostenere in maniera continuativa l'innovazione che nel settore deve essere prodotta ed introdotta. Questo se la Sicilia vuole svolgere un ruolo centrale nell'ambito del Mediterraneo e se vuole sviluppare il proprio PIL.

I-3.6.1 Temi del PGTL per la ricerca e la formazione

Si evidenzia che il PGTL, a proposito della ricerca nel settore dei trasporti, propone di incentivare l'investimento pubblico nella ricerca in quanto, i nuovi indirizzi di politica dei trasporti individuano modelli organizzativi, procedure di programmazione degli interventi e fabbisogni di nuove tecnologie che esigono un'ampia base di studi e conoscenze in aree disciplinari molto diverse: studio di metodologie per la pianificazione e la gestione dei sistemi di trasporto, analisi e regolazione dei mercati, ricerca tecnologica nel campo dei veicoli, delle infrastrutture, degli equipaggiamenti ausiliari, dei sistemi telematici.

Riferendosi inoltre all'esperienza di tutte le nazioni sviluppate, ove sono stati promossi piani pluriennali per lo sviluppo di metodologie e strumenti per la pianificazione e gestione dei sistemi di trasporto e per la progettazione e realizzazione di nuove tecnologie sia per i veicoli e le infrastrutture, sia per i sistemi di controllo, viene posto in evidenza che la ricerca non può essere affidata esclusivamente all'iniziativa privata o a programmi disarticolati di

finanziamento pubblico, sia per il preminente interesse pubblico in alcuni campi (ambiente, sicurezza) sia per le positive ricadute sulla collettività, non altrimenti possibili a causa dell'alto rischio imprenditoriale.

Precisa inoltre che gli obiettivi rappresentativi della domanda di ricerca del PGTL ed i filoni individuati, andranno acquisiti e valutati, ai sensi del D.Lgs 204/98, nel Programma Nazionale di Ricerca (PNR), programma che, come indicato nelle Linee Guida approvate dal CIPE con delibera n. 51/2000, deve, per sua natura, coniugare gli obiettivi di sviluppo del sistema scientifico nel suo complesso, raccordandoli con quelle esigenze connesse all'accrescimento dell'efficacia del rapporto ricerca-innovazione-sviluppo sia per mezzo della integrazione delle relazioni tra le diverse politiche di settore, sia attraverso la creazione di condizioni di contesto e la disponibilità di strumentazioni operative coerenti con gli obiettivi perseguiti.

Al fine poi di poter governare in maniera adeguata il processo di cambiamento e di razionalizzazione in atto nel settore dei trasporti è necessario disporre in Italia di risorse umane e professionali adeguate. A tal proposito nel PGTL si riporta che le esperienze già consolidate in altri paesi europei dimostrano infatti che una riforma tecnica, economica ed organizzativa del sistema di trasporto impone la progettazione di interventi formativi ad hoc rivolti alla preparazione tecnica e manageriale sia delle risorse professionali presenti sia di quelle da inserire nelle organizzazioni pubbliche e nelle imprese di trasporto. Il rinnovamento del "capitale umano" coinvolto nella pianificazione, regolazione, progettazione, costruzione e gestione dei sistemi di trasporto deve realizzarsi infatti sia tramite l'inserimento di nuovo personale adeguatamente preparato dal sistema educativo del Paese, sia mediante iniziative di sviluppo e aggiornamento del personale già operativo.

Vengono quindi specificate due distinte tipologie di fabbisogno formativo:

- la prima, prioritaria per la maggior urgenza, si riferisce al fabbisogno di aziende pubbliche e private di riqualificare le risorse professionali già

esistenti (prevalentemente a livello dirigenziale e manageriale) o di acquisire nuove risorse per le unità organizzative di nuova costituzione.

- la seconda tipologia interessa il sistema formativo di base, scolastico e universitario, e si esplicita nell'esigenza di attivare interventi formativi integrativi per le competenze distintive dei trasporti.

Seguendo l'articolazione del PGTL è possibile individuare il fabbisogno formativo delle organizzazioni pubbliche responsabili della pianificazione, progettazione, regolazione e controllo dei sistemi di trasporto distinguendo tra: trasporto locale, ambiente e sicurezza, trasporto passeggeri a media e lunga percorrenza, infrastrutture. Il patrimonio professionale già esistente dovrà essere integrato sviluppando competenze nel management e nel marketing e nell'analisi e ridisegno dei processi organizzativi.

I destinatari degli interventi formativi per il trasporto locale sono rappresentati dal personale della Regioni, delle Province e dei Comuni onde creare o rafforzare le seguenti figure professionali: esperto di pianificazione dei Sistemi di Mobilità Regionali; esperto di pianificazione di Sistemi di Mobilità Locali (ambito urbano e metropolitano); esperto della contrattualistica; esperto dei sistemi di controllo e regolazione del traffico.

Per la sicurezza e qualità ambientale il fabbisogno formativo riguarda i tecnici per la mobilità sostenibile e gli esperti di sicurezza stradale.

Le figure professionali necessarie per il trasporto a media e lunga percorrenza sono quelle di esperto della programmazione dei servizi di trasporto a media e lunga distanza.

Per le infrastrutture sono quelle di pianificatore dei trasporti e del territorio e di progettista e gestore delle infrastrutture.

Per il fabbisogno formativo nelle imprese di trasporto merci e logistica è necessario sviluppare alcuni profili professionali riferibili a due aree tematiche distinte: l'area delle piattaforme di coordinamento e interscambio di flussi logistici e il sistema delle imprese logistiche e di trasporto stradali e portuali.

L'inserimento di neolaureati e neodiplomati già dotati di competenze tecniche potrà velocizzare il cambiamento, ma è tuttavia necessario prevedere una integrazione dell'offerta formativa proposta nella Scuola secondaria superiore e nelle Università.

I nuovi percorsi formativi dovranno essere realizzati in coerenza con precisi standard di qualità e di efficienza; è quindi necessario stabilire una modalità adeguata a definire le linee guida e a certificare le diverse iniziative ed a tale scopo un primo utile riferimento può essere il ricorso a corsi pilota.

In aggiunta a tale attività di standardizzazione va valutata la possibilità di introdurre procedure di riconoscimento ufficiale delle iniziative formative. Un esempio è rappresentato dall'esperienza consolidata in alcuni Paesi europei, in cui si sono da tempo costituiti degli organismi di certificazione dell'offerta formativa relativa ai sistemi di trasporto.

I-3.6.2 Struttura dell'ingegneria dei trasporti

I fabbisogni formativi e di ricerca definiti nel paragrafo precedente si inquadrano in una macro disciplina detta Ingegneria dei Trasporti nel cui ambito vengono approfondite varie branche. Mentre nel paragrafo precedente si è sviluppata un'analisi di tipo bottom-up a partire dalla necessità di saperi per le attività da implementare, in questo paragrafo si vuole utilizzare l'approccio top-down definendo le discipline chiave per la formazione e la ricerca.

L'Ingegneria dei Trasporti volge la sua attenzione alla analisi e alla progettazione delle caratteristiche di un sistema di trasporto costituito da veicoli, infrastrutture (vie e terminali), regole di controllo, dai risultanti servizi di trasporto e dai relativi utenti. La pratica ha consolidato l'analisi e la progettazione delle caratteristiche geometriche e fisiche degli elementi che costituiscono un sistema di trasporto come oggetto di varie branche dell'ingegneria, tra cui l'ingegneria meccanica, elettrica, aeronautica e navale per i veicoli, l'ingegneria civile per le infrastrutture (e le opere connesse) e l'ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni per i sistemi di controllo (segnalamento).

L'Ingegneria dei Sistemi di Trasporti comprende, quindi, l'analisi e la progettazione delle caratteristiche funzionali degli elementi che compongono un sistema di trasporto e delle loro interrelazioni, e si articola in due branche:

- l'una relativa ai Sistemi Tecnologici di Trasporto, costituiti da veicoli, infrastrutture e sistemi di controllo, tecnologicamente coerenti, che definiscono servizi di trasporto con lo scopo di assicurare opportunità di mobilità a cose (merci) e persone (passeggeri),
- l'altra ai Sistemi Territoriali di Trasporto, costituiti dai servizi di trasporto, dagli utenti (merci o passeggeri) che li utilizzano e dall'ambito territoriale e socio-economico di riferimento.

L'Ingegneria dei Sistemi Tecnologici di Trasporto studia le caratteristiche funzionali che possono essere considerate non dipendenti dalle scelte di mobilità degli utenti, assunte esogene. L'espressione "modo di trasporto"

consolidata nella pratica, e adottata per indicare un sistema tecnologico di trasporto, nasconde tuttavia la natura sistemica insita nella necessità di coerenza tecnologica. L'ingegneria dei sistemi tecnologici di trasporto include:

- la *Tecnica dei Trasporti*¹⁴, che analizza, per ciascun modo di trasporto, le interazioni tra veicolo e via (utilizzando i risultati della meccanica della locomozione); risultati sono la definizione - progettazione di requisiti funzionali per veicoli e vie (quali, distanza minima tra due veicoli successivi, pendenze massime superabili, raggi minimi di curvatura) e la determinazione di diagrammi del moto;
- la *Tecnica del Traffico*¹⁵, che analizza, per ciascun modo di trasporto, le interazioni tra più veicoli che utilizzano lo stessa via o terminale (applicando la teoria del deflusso); risultati sono la definizione – progettazione di prestazioni in termini di livello di servizio offerto (tra cui tempi di spostamento e di attesa e capacità di smaltimento) e di requisiti funzionali sul sistema di controllo.

I modi di trasporto possono essere distinti, rispetto alla tecnologia utilizzata, in: stradale, ferroviario (con impatto diffuso sul territorio), aereo, marittimo (con impatto puntuale sul territorio); il trasporto idroviario può essere considerato un adattamento del trasporto marittimo alle specificità delle vie d'acqua interne, quali fiumi, canali, laghi. Si può, inoltre, considerare l'intermodalità merci come un modo, perché utilizza tecnologie proprie. Infine, il trasporto passeggeri a breve distanza, nelle aree urbane e metropolitane e nei terminali, utilizza alcune tecnologie specifiche (tra cui i cosiddetti trasporti speciali), solo parzialmente basate sulle tecnologie precedenti. Le tecnologie di trasporto possono essere anche distinte, rispetto alla libertà del conducente di un veicolo di definire la traiettoria, in: a guida libera, quali stradale o marittimo,

¹⁴ Sarebbe da preferirsi l'espressione "Tecnica del Trasporto", che si riferisce al fenomeno studiato; il consolidato uso del plurale si riferisce, forse, ai trasporti nel senso di "modi di trasporto".

¹⁵ Denominata anche Ingegneria del Traffico (inglese Traffic Engineering) o Tecnica della Circolazione; la denominazione utilizzata è stata scelta per coerenza espositiva, uso del termine "Tecnica" e per la sua somiglianza con la terminologia inglese, uso del termine "Traffico", oltre che per l'allitterazione che così si determina.

o a guida vincolata, quale ferroviario (e, sotto alcuni aspetti, quello aereo). I modi di trasporto possono essere distinti rispetto al servizio offerto in:

- modi di trasporto individuale (o privato¹⁶) con servizi non programmati nel tempo e accessibili nello spazio con continuità, in questo caso il deflusso degli utenti (passeggeri o merci) coincide quasi totalmente con quello dei veicoli; esempi sono il trasporto stradale in autovettura o in autocarro, ecc.;
- modi di trasporto collettivo (o pubblico¹⁷) con servizi programmati nel tempo e accessibili solo in alcuni punti dello spazio, in questo caso il deflusso degli utenti (passeggeri o merci) coincide solo parzialmente con quello dei veicoli; esempi sono il trasporto stradale in autobus, il trasporto ferroviario, ecc. .

L'Ingegneria dei Sistemi Territoriali di Trasporto considera le scelte di mobilità (quando, dove, come, ...) degli utenti e i loro effetti sul livello di servizio (almeno parzialmente) endogeni all'analisi. È consolidato l'uso di omettere il termine "territoriali", questa prassi, pur adottata nel seguito, può ingenerare, tuttavia, confusione con i sistemi tecnologici di trasporto. L'ingegneria dei sistemi territoriali di trasporto include:

- la Teoria dei Sistemi di Trasporto¹⁸, che analizza le interazioni tra livello di servizio offerto e comportamenti degli utenti, mediante l'analisi dell'offerta di trasporto (applicando la teoria delle reti congestionate), della domanda di mobilità (applicando la teoria della utilità aleatoria), e delle interazioni domanda-offerta (applicando la teoria della assegnazione alle reti di trasporto);
- la Pianificazione, la Progettazione e la Gestione e Esercizio dei Sistemi di Trasporto, che, applicando i metodi della teoria dei sistemi trasporto e tecniche di valutazione e/o ottimizzazione, giunge alla definizione di requisiti funzionali di un sistema di trasporto (quali il numero di corsie di una

¹⁶ I termini "privato" e "pubblico" (citato nel seguito), benché molto diffusi (anche a livello normativo), dovrebbero essere evitati poiché sembrano riferiti alla forma di proprietà o gli scopi di gestione piuttosto che alla tipologia del servizio offerto.

¹⁷ Vedi nota 7.

¹⁸ Benché includa, in linea di principio, anche l'analisi **Dinamica dei Sistemi di Trasporto**, di crescente interesse per il diffondersi di sistemi di controllo dinamico che comprendono anche la gestione delle informazioni agli utenti, il termine è spesso usato con riferimento solo all'analisi statica.

autostrada, le frequenze delle linee di una azienda di trasporto urbano, i turni dei piloti di una compagnia aerea, ecc.).

Tematiche complementari all'ingegneria dei sistemi di trasporto sono oggetto dell'Economia dei Trasporti, che studia le principali interazioni tra un sistema di trasporto e il sistema socio economico in cui opera, con riferimento agli effetti sui (proprietari e) gestori di infrastrutture di trasporto, sui produttori dei servizi di trasporto (aziende di trasporto), e sui fruitori dei servizi di trasporto (utenti). Sono, inoltre, studiati gli effetti sulla collettività, applicando tecniche per la valutazione economica (e/o finanziaria) degli investimenti (adottate anche nella Pianificazione dei Trasporti). Sono, infine, trattati gli effetti indotti sul sistema economico complessivo dalla presenza di infrastrutture e servizi di trasporto.

I-3.6.3 Ricerca e Formazione in Sicilia

Inquadrando i temi di sviluppo della ricerca e della formazione ritenuti di particolare interesse dal PGTL all'interno della struttura dell'ingegneria dei trasporti descritta nel punto precedente, è possibile individuare, all'interno delle discipline facenti parte dei curricula formativi universitari, il settore in cui vengono maggiormente approfondite e sviluppate le tematiche relative all'approccio sistemico dell'ingegneria dei trasporti. Per questo motivo è stata posta particolare attenzione a quanto prodotto in termini di ricerca e di formazione nel settore trasporti. Si vuole notare che dall'analisi della letteratura scientifica nazionale ed internazionale non risulta alcun ente o istituto (pubblico o privato) che in Sicilia produce ricerca nel settore dei sistemi di trasporto, per cui si farà riferimento nel seguito al solo sistema universitario.

I-3.6.4 Offerta formativa

Di seguito sono sintetizzati i risultati scaturiti da una ricognizione effettuata su quanto viene a tutt'oggi offerto, in termini di attività formative, all'interno degli Atenei siciliani¹⁹.

La descrizione dell'offerta formativa che segue scaturisce dalla analisi dei diversi curricula proposti dagli Atenei siciliani. L'analisi, data la natura della materia, si sofferma con particolare attenzione sulle attività svolte all'interno delle Facoltà di Ingegneria nell'ambito del settore Trasporti (definito dalla normativa ICAR05). Per completezza è stata segnalata, ove esistente, la presenza di insegnamenti, all'interno di curricula di corsi di laurea anche di altre Facoltà, le cui affinità e complementarietà con il settore considerato risultano più evidenti come, ad esempio, la logistica, l'economia dei trasporti e la legislazione dei trasporti.

I dati presi in esame sono quelli desumibili dalla consultazione dei siti WEB delle Facoltà e/o dei Dipartimenti interessati e sono citati per ognuna delle sedi considerate; si fa riferimento a quelli disponibili sui diversi siti aggiornati sino a tutto il 27/01/2003.

L'offerta formativa considerata è quella desunta dai manifesti degli studi relativi al nuovo ordinamento degli studi (lauree triennali e lauree specialistiche) in quanto i corsi di laurea del vecchio ordinamento sono ad esaurimento ed in via di disattivazione.

¹⁹ Si evidenzia che un singolo esame del vecchio ordinamento equivale, nella nuova organizzazione formativa, a circa 10 CFU (Crediti Formativi Universitari)

Facoltà di Ingegneria - Università degli Studi di Palermo

Fonti dei dati

I dati relativi al personale docente (per il settore ICAR/05 – Trasporti) sono stati desunti dal sito WEB del Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR). I dati relativi ai programmi ed agli insegnamenti per il settore trasporti sono stati desunti dalle pagine WEB del Dipartimento di Ingegneria Aeronautica e dei Trasporti. I manifesti degli studi sono stati desunti dalle pagine WEB della Facoltà di Ingegneria.

Personale docente afferente al settore trasporti

- n. 1 professore ordinario
- n. 1 professore straordinario
- n. 1 professore associato confermato
- n. 2 ricercatori confermati
- n. 1 ricercatore

Insegnamenti presenti per il settore trasporti

- Gestione ed esercizio dei sistemi di trasporto (V.O.)*
- Pianificazione dei trasporti (V.O.)*
- Sistemi di trazione (V.O.)
- Tecnica dei trasporti (N.O.)
- Tecnica ed economia dei trasporti (V.O.)*
- Teoria e tecnica della circolazione (V.O.)*
- Trasporti aerei (V.O.)*
- Trasporti urbani e metropolitani (V.O.)

*Programma disponibile

V.O. vecchio ordinamento

N.O. nuovo ordinamento

Insegnamenti presenti di altri settori.

- Logistica

Distribuzione degli insegnamenti nei corsi di laurea

Corso di laurea in Ingegneria Civile:

- E' presente un insegnamento di Tecnica dei Trasporti (6 CFU) al 2° anno
- Sono presenti 9 crediti di insegnamenti a scelta al 3° anno

Corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio (Profilo Territorio)

- E' presente un insegnamento di Trasporti (3 CFU) al 2° anno
- La tabella delle materie a scelta non presenta alcun insegnamento del settore

Corso di laurea in Ingegneria Gestionale

- E' presente un insegnamento di Logistica (5 CFU) al 3° anno

Facoltà di Ingegneria - Università degli Studi di Catania

Fonti dei dati

I dati relativi al personale docente (per il settore TRASPORTI) sono stati desunti dal sito WEB del MIUR. I dati relativi ai programmi ed agli insegnamenti per il settore trasporti sono stati desunti dai manifesti degli studi, non essendo questi presenti sulle pagine WEB del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, a cui afferiscono i docenti del settore trasporti.

I manifesti degli studi sono stati desunti dalle pagine WEB della Facoltà di Ingegneria. Dagli stessi manifesti sono stati desunti gli obiettivi formativi relativi alle materie in quanto i programmi dei corsi non sono disponibili in rete.

Personale docente afferente al settore TRASPORTI

- n. 1 professore associato
- n. 1 ricercatore

Insegnamenti presenti per il settore TRASPORTI

- Pianificazione dei trasporti
- Tecnica ed economia dei trasporti

Insegnamenti presenti di altri settori

- Nessuna indicazione

Distribuzione degli insegnamenti nei corsi di laurea

Corso di laurea in Ingegneria Civile

- E' presente un insegnamento di Tecnica ed Economia dei Trasporti (6 CFU) al 3° anno

Corso di laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio (sede distaccata di Enna)

- E' presente un insegnamento di Pianificazione dei Trasporti (6 CFU) al 3° anno

Facoltà di Ingegneria - Università degli Studi di Messina

Fonti dei dati

I dati relativi al personale docente (per il settore scientifico disciplinare ICAR/05 – TRASPORTI) sono stati desunti dal sito WEB del MIUR. I manifesti degli studi sono stati desunti dalle pagine WEB della Facoltà di Ingegneria.

Personale docente afferente al settore trasporti

- Nessuno

Insegnamenti presenti per il settore trasporti

- Nessuno

Insegnamenti presenti di altri settori

- Nessuna indicazione

Distribuzione degli insegnamenti nei corsi di laurea

- Non sono presenti insegnamenti relativi al settore scientifico disciplinare trasporti

Si riportano di seguito dati relativi agli insegnamenti del settore trasporti impartiti in Facoltà diverse da Ingegneria ed agli insegnamenti che, pur non appartenendo al settore, per contenuti forniscono conoscenze relative alle tematiche specifiche del settore.

Fonti dei dati

Manifesti degli studi desunti dalle pagine WEB delle diverse Facoltà.

Facoltà di Economia e Commercio - Università degli Studi di Palermo

- Economia dei Trasporti
- Diritto dei Trasporti

Facoltà di Giurisprudenza

- Diritto della Navigazione

Facoltà di Architettura (Siracusa) - Università degli Studi di Catania

- Pianificazione dei Trasporti (settore trasporti)

Facoltà di Giurisprudenza - Università degli Studi di Messina

- Diritto dei Trasporti

Di seguito si riporta sinteticamente un riepilogo del numero degli insegnamenti inseriti nei corsi di laurea del nuovo ordinamento facenti riferimento al settore trasporti ed ad insegnamenti con tematiche affini. Si noti che non è stato possibile reperire i curricula delle lauree specialistiche (Tab. 3.16).

Tab. 3.16 – Riepilogo dell'offerta formativa in materia di trasporti negli Atenei Siciliani in nuovi corsi di Laurea.

		Palermo	Catania	Messina
Facoltà di Ingegneria	ICAR/05	2	2	0
	Altro ssd	1	0	0
Altre Facoltà	ICAR/05	0	0	0
	Altro ssd	3	1	1
Totale		6	3	1

I-3.6.5 Fattori di criticità del sistema formativo siciliano nel settore dei trasporti

Dai dati riportati in precedenza, è possibile evidenziare le criticità di seguito riportate.

Università degli Studi di Palermo

Si nota che:

- allo stato attuale, solo due insegnamenti appartenenti al settore trasporti sono previsti per le lauree triennali del nuovo ordinamento didattico;
- non è indicata la modalità con cui tutti gli altri insegnamenti attualmente appartenenti a corsi del vecchio ordinamento possano essere inseriti in corsi di laurea specialistica;

Università degli Studi di Catania

Si nota che:

- allo stato attuale, solo due insegnamenti appartenenti al settore trasporti sono previsti per le lauree triennali del nuovo ordinamento didattico;
- non è indicata la modalità con cui altri insegnamenti possono essere inseriti all'interno dei corsi di laurea specialistica;

Università degli Studi di Messina

Si evidenzia che allo stato attuale non è previsto alcun insegnamento appartenente al settore trasporti sia per le lauree triennali del nuovo ordinamento didattico che all'interno dei corsi di laurea specialistica.

I-4) Analisi dei fattori di rischio ambientale, livello di inquinamento atmosferico ed acustico, ricaduta sulla salute umana e sulla qualità della vita

I-4.1 Premessa

La crescita costante della mobilità delle persone e delle merci e l'aumento della quota del trasporto su strada rispetto agli altri modi di trasporto comportano costi sociali rilevanti. Tra questi ultimi rientrano i costi relativi a:

- inquinamento atmosferico e ai cambiamenti climatici;
- inquinamento acustico;
- incidenti;
- congestione.

Si rileva anche un trend in crescita dei consumi di energia non rinnovabile e nella produzione di gas che alterano il clima, un incremento dei livelli di esposizione della popolazione sottoposta ad altre forme di inquinamento atmosferico, un incremento dei livelli di esposizione della popolazione alle diverse forme di inquinamento dell'aria (benzene, polveri, ozono ecc.) e all'inquinamento acustico.

Il sistema dei trasporti su gomma in Italia utilizza il 98% dei carburanti usati complessivamente nel nostro Paese sia per quanto riguarda il trasporto passeggeri che per quanto riguarda il trasporto delle merci.

Infatti, il trasporto automobilistico privato è di gran lunga il sistema più dispendioso sotto il punto di vista delle necessità energetiche dal momento che il 70,51% dei trasporti passeggeri in Italia si svolge su automobili private; il trasporto merci su strada poi comporta un consumo di carburante cinque volte superiore rispetto a quello via mare ma solo il 19% delle merci viaggia per mare contro il 61% su strada.

Secondo quanto indicato nel PGTL una politica ambientale dei trasporti deve dunque prendere le mosse dalla constatazione del fatto che il bisogno di

mobilità, è entrato in conflitto con l'esigenza di non alterare in modo irrevocabile gli equilibri ambientali.

Allo stato attuale delle conoscenze relative all'impatto ambientale attribuibile al settore dei trasporti a scala nazionale, relativamente alle quali si scontano ancor oggi rilevanti problemi di completezza dei dati e di loro integrazione con i parametri descrittivi dei fattori di pressione, è possibile comunque affermare che gli obiettivi fondamentali, a breve-medio termine, devono riguardare:

a) la riduzione del rischio di mutamenti climatici, attraverso la riduzione delle emissioni di CO₂ e dunque, almeno in parte, dei consumi energetici del settore;

b) l'ulteriore contenimento, nelle aree urbane, dei livelli di concentrazione di inquinanti atmosferici, con particolare riferimento alle "nuove" componenti, attualmente oggetto delle maggiori preoccupazioni (ozono, benzene, polveri fini);

c) la riduzione dei livelli di inquinamento acustico, con particolare riferimento alle aree urbane ed alle zone circostanti le grandi infrastrutture di trasporto (autostrade, linee ferroviarie, aeroporti).

L'individuazione di tali elementi deriva dalla consapevolezza di rilevanti incongruità fra soglie normative e target assunti anche in sede internazionale e tendenze rilevabili a scala nazionale.

E' importante osservare che una buona parte dei fattori di danno ambientale collegati ai trasporti - inquinamento dell'aria, rumore, inquinamento visivo, incidentalità, congestione - agiscono su un raggio territorialmente limitato, locale o regionale, e l'entità dei costi esterni da essi generati è proporzionale sia al loro livello di concentrazione spaziale, sia alla densità territoriale della popolazione potenzialmente danneggiata. Per contro i gas ad effetto serra (come anidride carbonica CO₂, metano CH₄, protossido d'azoto N₂O e alcuni altri) agiscono su scala globale. Con riferimento ai danni arrecati

tramite il fattore ambientale aria, l'intensità dell'impatto locale o regionale, può venire modificata anche in modo significativo dall'assetto spaziale e meteorologico. L'estensione di questa concentrazione varia da locale a regionale, a seconda dei fattori di danno. Soltanto i gas ad effetto serra determinano un danno ambientale che si propaga su tutto il globo terrestre.

Nelle strategie ambientali proposte dal PGT per il trasporto merci, un elemento di rilevante importanza per lo sviluppo delle politiche relative al trasporto merci consiste nel riconoscimento della prevalenza degli spostamenti di breve e medio raggio, per i quali non è allo stato attuale ipotizzabile alcuna significativa strategia di diversione modale rispetto al trasporto stradale.

Si tratta allora di sviluppare interventi in grado di:

a) razionalizzare le catene logistiche ed i processi distributivi orientandoli a rendere più efficiente, anche dal punto di vista ambientale, il trasporto stradale sulle brevi e medie distanze;

(b) creare le condizioni di contorno (infrastrutture, normative e incentivi finanziari) volti a promuovere un'adeguato sviluppo degli altri modi sulle lunghe distanze.

Per quanto concerne le brevi e medie distanze, le leve sulle quali sembra possibile operare sono soprattutto di carattere tecnologico e gestionale. Queste ultime rimandano essenzialmente all'organizzazione più efficiente del ciclo logistico, rispetto alla quale esistono margini consistenti, in particolare per quanto concerne la distribuzione di merci su scala locale (soprattutto urbana). Diverse esperienze europee di City Logistic stanno dimostrando che l'incentivazione del trasporto in conto terzi in area urbana, per esempio mediante agevolazione agli operatori in grado di certificare le loro buone prestazioni logistiche ed ambientali (in termini di coefficienti di riempimento medi dei mezzi), è in grado di ridurre in misura piuttosto consistente i veicoli*km percorsi dai mezzi commerciali, e conseguentemente l'impatto ambientale del trasporto merci urbano.

A livello tecnologico, risulterebbe quanto meno opportuno disincentivare la tendenza alla crescita delle potenze unitarie installate sugli autocarri leggeri, che tende a premiare modalità di organizzazione del trasporto molto energivore (velocità medie elevate) ma poco incisive sul costo del trasporto a breve e medio raggio. Interventi di questo genere hanno anche una ricaduta positiva a sostegno dell'integrazione modale nel caso degli spostamenti di lungo raggio.

Per quanto concerne il trasporto merci di media e lunga percorrenza, è assolutamente necessario garantire alternative al trasporto stradale efficienti ed affidabili. Nel caso degli investimenti ferroviari, appare fortemente prioritario concentrare gli sforzi sulle c.d. "freeways ferroviarie", un progetto europeo che associa la prioritarizzazione dei trasporti merci sulle lunghe distanze alla liberalizzazione del settore, alla specializzazione dei valichi alpini per le merci, al potenziamento dei collegamenti Europa-Mezzogiorno, con costi ed impatti ambientali negativi modesti nella costruzione, e positivi nella ripartizione modale.

Tali interventi potranno associarsi ad una rimodulazione delle tariffe autostradali capace di riequilibrare il carico sostenuto dai veicoli leggeri rispetto a quelli pesanti e di incentivare un utilizzo efficiente della rete da parte del traffico pesante (che dovrebbe impegnare le autostrade di interesse metropolitano al di fuori degli orari di punta). Ulteriori interventi possono essere previsti a sostegno dell'intermodalità ferroviaria, specie nei casi in cui eventuali corridoi stradali concorrenti interessino aree sensibili (valichi alpini ed appenninici). Tale incentivazione tuttavia non deve avere carattere discriminatorio, cioè deve essere indirizzata a qualsiasi soggetto operi il trasporto (contribuendo così anche ad abbattere le barriere all'ingresso nel settore). Ancora più favorevole del modo ferroviario si presenta dal punto di vista energetico/ambientale il modo marittimo (inteso soprattutto come cabotaggio), anch'esso dunque possibile oggetto di sostegno pubblico. Infine va sottolineata l'importanza dello sviluppo delle attività logistiche, che si sono dimostrate capaci di aumentare in modo sensibile i carichi medi dei veicoli

stradali (rilevante, al riguardo, appare l'esperienza francese). Si ricorda, in proposito, che un aumento solo del 20% dei carichi medi dei veicoli merci stradali corrisponde al raddoppio, a costi pressochè nulli, del traffico ferroviario (in termini di sottrazione di veicoli alla strada).

Di seguito si svilupperanno i temi relativi all'inquinamento atmosferico e all'inquinamento acustico. I temi relativi all'incidentalità ed alla congestione sono sviluppati rispettivamente nei capp. I-6 e I-3.

I-4.2 Inquinamento atmosferico

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze con qualità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo, ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente; da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati".

L'inquinamento atmosferico costituisce uno dei principali impatti sull'ambiente del sistema dei trasporti. Tra questi il più deleterio è certamente il trasporto su strada sia per la sua netta predominanza sulle altre modalità di trasporto, sia per il fatto che l'emissione di sostanze inquinanti è diffusa sul territorio ed in particolare all'interno delle aree urbane.

La rilevanza del problema è ampiamente riconosciuta dalla legislatura che esercita un'attività di controllo a priori sulle emissioni dei veicoli e a posteriori sulla concentrazione massima accettabile di alcuni inquinanti nell'aria. Essa introduce strumenti di piano per il controllo a lungo termine della qualità dell'aria e provvedimenti operativi per fronteggiare situazioni di "allarme". Richiede inoltre l'espressa considerazione degli effetti sull'inquinamento

atmosferico di una nuova infrastruttura di trasporto in fase di valutazione di impatto ambientale (VIA) della stessa. Diventa quindi necessario poter prevedere le concentrazioni di alcune sostanze nocive che si potrebbero venire a creare in talune zone critiche a seguito della realizzazione degli interventi progettati sul sistema dei trasporti. A tal fine si possono utilizzare dei modelli di simulazione del fenomeno reale. Ciò servirà tanto per una valutazione assoluta dei livelli di inquinamento rispetto alle soglie della normativa, quanto per la valutazione relativa di diversi scenari di progetto rispetto alla soluzione di non-intervento.

Il moto degli autoveicoli a combustione interna produce sostanze di diversa natura. Alcune sostanze possono avere effetti nocivi sulla salute e/o sull'ambiente fisico e sono definite inquinanti. Gli inquinanti possono a loro volta essere distinti in primari e secondari. Gli inquinanti primari, sono emessi direttamente dalle sorgenti mentre gli inquinanti secondari, si formano nell'atmosfera in seguito a reazioni chimiche fra inquinanti primari e altre sostanze presenti nell'aria.

Gli effetti negativi degli inquinanti sono dovuti alla loro concentrazione nell'aria, la quale può essere misurata in unità di densità, per esempio in microgrammi ($1\mu\text{g}=10^{-6}\text{g}$) di inquinante per metro cubo di aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), oppure in unità di volume, cioè in parti di inquinante in un milione di parti in aria (ppm). La prima unità di misura può essere utilizzata sia per gli inquinanti gassosi sia per quelli dispersi in atmosfera sotto forma di particelle (particolato); la seconda è usata solo per i gas. Per convertire quantità espresse in ppm in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ è possibile utilizzare la seguente espressione valida per una temperatura di 25°C e una pressione di 760 mm di mercurio:

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = (\text{ppm})10^6 A/24500$$

dove A è il peso molecolare dell'inquinante. Per esempio l'ozono (O₃) ha un peso molecolare di 48. Quindi 0,1225 ppm corrispondono a 240 µg/m³.

Non è possibile misurare né prevedere le concentrazioni istantanee degli inquinanti, poiché esse fluttuano rapidamente in modo caotico come conseguenza delle collisioni molecolari e delle variazioni casuali della velocità e della direzione del vento. Fortunatamente non è necessario misurare o prevedere le concentrazioni istantanee, poiché esse non causano effetti dannosi, i quali sono invece prodotti dalle medie delle concentrazioni su lunghi periodi di tempo. Se T è la lunghezza del periodo di tempo che interessa, t₁ e t₂ sono gli estremi del periodo, e c(t) la concentrazione istantanea all'istante t durante il periodo, la concentrazione che interessa è:

$$c = \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} c(t) dt$$

dove T è chiamato tempo di media della misura dell'inquinante. I tempi di media che hanno interesse pratico variano da 1 ora a 1 anno.

I principali componenti delle emissioni dei veicoli a motore sono costituiti da:

- vapore acqueo H₂O
- azoto N
- anidride carbonica CO₂
- ossido di carbonio CO
- piombo Pb
- polveri e particolato PTS
- anidride solforosa SO₂
- ossidi di azoto NO_x
- idrocarburi incombusti HC
- (policiclici aromatici, benzene)
- ozono O₃

i primi tre componenti non sono considerati inquinanti (a parte gli effetti a lungo termine sul clima da parte del CO₂); le altre sostanze sono ritenute causa

di effetti nocivi ovvero sono considerate sostanze inquinanti; di seguito sono brevemente esaminati la genesi ed i principali effetti sulla salute e sull'ambiente fisico di tali sostanze.

Monossido di carbonio

Deriva dalla ossidazione non completa della miscela aria-combustibile, nell'atmosfera si combina con l'ossigeno formando CO_2 . Il monossido di carbonio si fissa a livello polmonare con l'emoglobina del sangue per produrre carbossemoglobina che riduce quindi la capacità del sangue di trasportare ossigeno. Ad alte concentrazioni può essere mortale mentre alle concentrazioni che si trovano nell'aria può aggravare le malattie cardiovascolari e danneggiare le funzioni psicomotorie.

Piombo

Deriva dalla presenza nella benzina di additivi antidetonanti; può provocare danni al sistema nervoso ed ha in generale effetti tossici. L'emissione di piombo può essere controllata riducendo o eliminando l'uso degli additivi nella benzina. Il piombo danneggia il sistema nervoso centrale, i reni, l'apparato riproduttivo. Per lunghe esposizioni a concentrazioni anche basse sono stati ipotizzati anche diminuzione dell'intelligenza, iperattività, ipertensione, riduzione della velocità dei riflessi, deficienze uditive.

Polveri o particolato

Sono particelle solide in sospensione nell'atmosfera; sono prodotte principalmente dai motori diesel e sono costituite prevalentemente da particelle di carbone che tendono ad assorbire altre sostanze inquinanti in particolare i Policiclici Aromatici (PAH). Esercitano un'azione irritante sull'apparato respiratorio.

Anidride Solforosa

È prodotta principalmente dai motori diesel a causa della presenza di zolfo nel gasolio. Tuttavia va tenuto presente che le immissioni di questa sostanza nell'atmosfera derivano anche da altre fonti (processi industriali e combustione di carbone e di oli). L'anidride solforosa causa irritazione agli occhi e all'apparato respiratorio. Studi sperimentali hanno mostrato come concentrazioni di 4–5 ppm portino rapidamente a difficoltà respiratorie, concentrazioni di 250 ppm hanno effetti gravissimi (edema polmonare) che si verificano con ritardo di qualche ora dall'esposizione.

Ossidi di azoto

Gli ossidi di azoto derivano dalla ossidazione, all'interno dei cilindri, dell'azoto presente nella miscela aria benzina. L'ossido di azoto si ossida nell'aria e produce il biossido NO_2 che viene considerato il più dannoso degli ossidi di azoto, NO_x , e può provocare irritazioni agli occhi ed all'apparato respiratorio. Inoltre gli NO_x causano altre reazioni chimiche nell'atmosfera e sono responsabili delle piogge acide.

Idrocarburi

Derivano dalla evaporazione del combustibile da diversi organi del veicolo (20% da serbatoi e carburatore, 20% dai cilindri per motori a benzina) e da fenomeni di combustione incompleta (60%). Alle concentrazioni presenti nell'aria generalmente molti idrocarburi non sono direttamente nocivi, ma partecipano a reazioni chimiche nell'atmosfera producendo sostanze dannose. Sono sospettati di effetto cancerogeno sull'uomo. Tra i composti organici volatili (VOC) sono particolarmente tossici il benzene che agredisce il midollo spinale provocando gravi malattie dall'anemia aplastica alla leucemia e i policiclici aromatici (PAH) che sono cancerogeni.

Ozono

È un inquinante secondario che deriva da reazioni fotochimiche che coinvolgono ossidi di azoto ed idrocarburi. I prodotti di queste reazioni, tra cui O_3 ed NO_3 , sono indicati globalmente come smog fotochimico. Per queste ragioni l'ozono non è un inquinante locale ma si rileva anche a distanze notevoli dalle fonti di emissione primaria. Esso è dannoso perché irrita i polmoni, produce problemi respiratori ed aumenta la vulnerabilità dell'organismo alle malattie dell'apparato respiratorio.

Ovviamente la presenza nell'atmosfera di queste sostanze inquinanti non è dovuta solamente al traffico veicolare, anche se quest'ultimo gioca un ruolo sicuramente centrale per alcune sostanze ed in modo particolare in ambito urbano, come si può vedere nella Tab. 4.1.

Tab. 4.1 - Percentuali di sostanze inquinanti dovute al traffico veicolare urbano (valori medi).

INQUINANTE	AREE NON URBANE	AREE URBANE
CO	90%	100%
Pb	50%	100%
SOx		10%
NOx	40%	50%
HC	40%	50%

In gran parte dei Paesi esistono norme sulla qualità dell'aria dirette a limitare i rischi derivanti dalla presenza in essa di sostanze inquinanti. Tali norme stabiliscono, per ciascuna sostanza inquinante, uno o più livelli di concentrazione ammissibili (o standards di qualità dell'aria), intesi come quei livelli al disotto dei quali può ritenersi, allo stato attuale delle conoscenze, che la sostanza inquinante non dia luogo ad effetti dannosi tali da giustificare l'adozione di misure correttive.

Le norme europee e italiane per la tutela della qualità dell'aria prevedono quattro diversi livelli ammissibili di concentrazione, specificati come segue:

a) Valori limiti di qualità dell'aria, costituiti dai valori massimi delle concentrazioni a cui si ritiene possa essere esposto l'uomo, al di là di tali valori esiste un serio rischio per la sua salute;

b) Livelli di allarme, definiti da quei valori di concentrazione che richiedono interventi urgenti atti a ridurre l'emissione di sostanze inquinanti allo scopo di evitare un serio rischio sanitario per la popolazione;

c) Livelli di attenzione, definiti come quei valori di concentrazione tali da determinare condizioni di inquinamento che, se persistenti, determinano il rischio del raggiungimento dello stato di allarme;

d) Valori guida di qualità dell'aria, che specificano livelli di concentrazione finalizzati alla salvaguardia a lungo termine della salute umana e dell'ambiente.

A titolo esemplificativo la Tab 4.2 riporta i valori dei livelli di attenzione e di allarme per cinque sostanze inquinanti validi per undici città italiane di medie e grandi dimensioni (Bari, Bologna, Catania, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Palermo, Roma, Torino e Venezia) stabilite dal DPR 24.5.88.

Tab. 4.2 - Livelli di attenzione e di allarme validi per alcune città italiane di medie e grandi dimensioni.

INQUINANTE	PERIODO DI RIFERIMENTO	SOGLIA DI ATTENZIONE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SOGLIA DI ALLARME ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
CO	1h	15-103	30-103
NO ₂	1h	200	400
O ₃	1h	180	360
SO ₂	24h	125	250
Particelle	24h	150	300

Fonte: DPR 24.5.88

I-4.3 Fattori determinanti degli inquinanti

La quantità di sostanze inquinanti emesse da un veicolo in moto dipende da numerosi fattori che possono raggrupparsi in tre classi: fattori connessi alle caratteristiche meccaniche dei veicoli e dei loro apparati di trazione e di scarico, caratteristiche connesse al carburante utilizzato e caratteristiche relative allo stato di moto del veicolo. Nel seguito questi fattori saranno analizzati separatamente.

a) Fattori relativi alle caratteristiche dei veicoli

La presenza di inquinanti nei gas di scarico deriva dal processo di combustione del carburante. Se la miscela aria-benzina rispettasse il rapporto stechiometrico, il processo di combustione dovrebbe produrre anidride carbonica CO_2 , vapore acqueo H_2O e ossidi di azoto NO_x derivanti dalla ossidazione ad alta temperatura di azoto dell'aria. Se la miscela è troppo povera d'aria e quindi di ossigeno, la combustione produce anche monossido di carbonio CO . Inoltre va considerato che, per varie cause, non tutto il combustibile viene interessato dal processo di combustione; in particolare ciò accade nelle zone adiacenti le pareti dei cilindri e pertanto i gas di scarico contengono idrocarburi incombusti HC . Analogo effetto si ha quando la miscela non è omogenea o quando è troppo ricca di combustibile. Pertanto le principali caratteristiche del veicolo che influenzano la presenza di inquinanti nei gas di scarico sono costituite da:

- rapporto aria carburante;
- rapporto superficie volume dei cilindri (per il fenomeno di mancata accensione sulle pareti);
- tempi di accensione, il cui ritardo tende a ridurre la temperatura di combustione (con riduzione di NO_x) e ad aumentare quella dei gas di scarico (con maggiore ossidazione di HC);
- rapporto di compressione (rapporto tra i volumi all'inizio ed alla fine della fase di compressione) che influenza il rapporto superficie/volume dei cilindri e la temperatura di combustione;

- presenza di dispositivi per l'abbattimento delle emissioni.

Ovviamente tutti i fattori che influiscono sul consumo di carburante (peso, cilindrata, aerodinamicità, condizioni del moto, ecc.) influiranno conseguentemente sulle emissioni. Le norme relative alla immatricolazione dei veicoli impongono dei limiti alla quantità di sostanze inquinanti che possono essere emesse in prove standard. Tali limiti sono andati progressivamente riducendosi, vedi Tab. 4.3, attraverso interventi di diverso tipo sui motori (iniezione elettronica, pressioni elevate di iniezione per i motori diesel), sulle marmitte catalitiche, sui carburanti (benzine senza piombo, gasoli a basso contenuto di zolfo) oltre agli interventi sui pesi e l'aerodinamica per ridurre i consumi unitari.

b) Tipi di carburante usato

La quantità di inquinante emessa cambia a seconda del contenuto di queste sostanze nei diversi carburanti (es. benzine con o senza piombo, gasoli con tenore di zolfo più o meno elevato, ecc.).

c) Fattori connessi alle condizioni di moto

A parità di altri fattori, il tasso di emissione dipende significativamente dalle condizioni di guida ed in particolare da:

- temperatura del motore (motore freddo o riscaldato), che a sua volta dipende dalla temperatura dell'aria se il motore è freddo;
- fase del moto (accelerazione, decelerazione, regime o fermata).

Tab. 4.3 - Limiti alle emissioni di sostanze inquinanti per i veicoli leggeri imposti dalle normative C.E.E.

Direttive C.E.E.	PRE	00	01	02	03	04	05-06			07	08
Emendamenti ECE		1971	1975	1977	1979	1984	1988.-1991			1992	1993
Cilindrata							<1.4	1.4-2.0	>2.0		
CO (g/prova)	260	160	130	130	100	85	45	30	25	19	2.72
HC+NO _x (g/prova)	53	39	35.1	35.1	30.5	23.5	15	8	6.5	5	0.97

I motori freddi hanno tassi più alti di emissione di HC e CO per una cattiva vaporizzazione del carburante e per una accentuazione dell'effetto "parete" dei cilindri; a valori più bassi della temperatura dell'aria corrisponde una temperatura più bassa del motore a freddo e quindi una accentuazione dei tassi di emissione di HC e CO. L'influenza della fase del moto è anche molto significativa. I risultati di numerose sperimentazioni mostrano che le fasi di accelerazione producono tassi unitari di emissione nello spazio e nel tempo più elevati di quelle di decelerazione e ancor di più di marcia a regime, per queste ultime gioca molto la velocità di crociera al crescere della quale diminuisce la quantità di sostanze inquinanti emesse per unità di spazio almeno per le velocità inferiori a certi valori limite oltre i quali, per alcuni inquinanti si rileva un nuovo aumento dei tassi di emissione unitari.

I-4.4 Inquinamento acustico

Il rumore prodotto da un flusso veicolare risulta dalla "composizione", secondo le regole dell'acustica, dei rumori prodotti dai singoli veicoli che lo compongono. Il rumore prodotto dal singolo veicolo, a parità quindi di caratteristiche costruttive dello stesso, è dovuto a due cause principali:

a) rumore prodotto dal motore (motore vero e proprio, ventilatore/radiatore, prese d'aria, trasmissione, sistema di scarico dei gas), che dipende fondamentalmente dalla velocità e dalla accelerazione del veicolo;

b) rumore dovuto al moto del veicolo in marcia (rollio, vibrazioni, attrito dei pneumatici con il fondo stradale, resistenza aerodinamica), che dipende dalla velocità e dal tipo di pavimentazione.

Nelle automobili è prevalente il rumore dovuto al moto del veicolo su quello prodotto dal motore con la eccezione delle fasi di stasi e di accelerazione. In particolare il rumore totale praticamente coincide con il rumore da fonte diversa dal motore per velocità al di sopra dei 30 km/h (Fig. 4.1) ed in assenza di improvvise accelerazioni. Diverso è il caso dei veicoli pesanti e degli autobus diesel, per i quali il rumore prodotto dal motore e dai sistemi connessi prevale sempre sul rumore dovuto alle altre cause (Fig. 4.1).

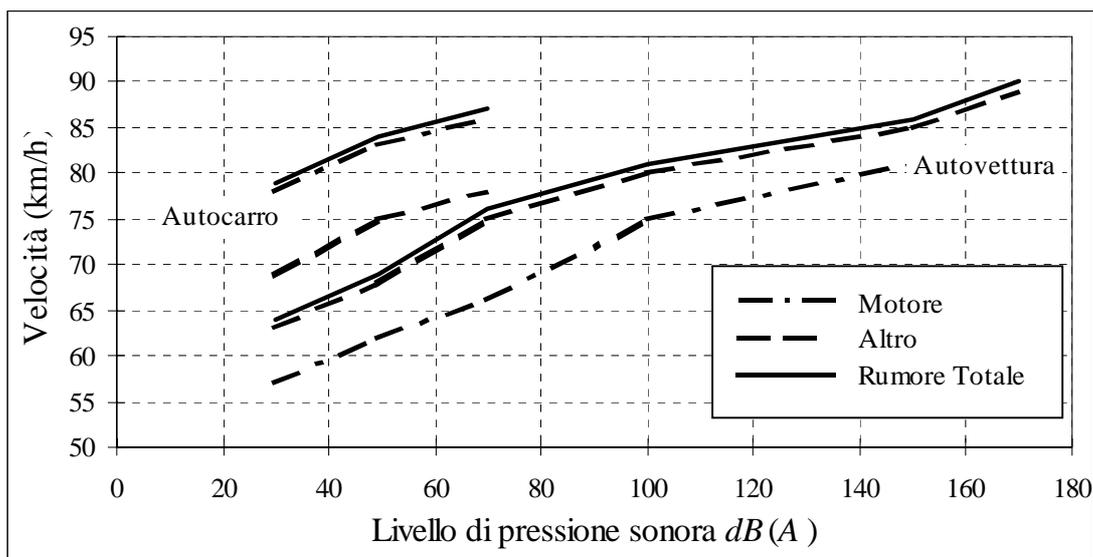


Fig. 4.1 - I Livelli sonori prodotti da un'autovettura e da autocarro tipico in funzione della velocità.

Inoltre, come risulta dalle figure, il rumore prodotto da un veicolo pesante è sempre maggiore, a parità di condizioni di marcia, di quello generato da un autoveicolo; questa differenza può andare da un minimo di 5 dB(A) ad un massimo di 15/20 dB(A) per situazioni particolari, ad esempio per strade in salita. Un discorso a parte andrebbe fatto per i motocicli a 2 tempi, per molti dei

quali il rumore prodotto (piuttosto rilevante) è da attribuirsi quasi esclusivamente al motore.

Come si è detto la rumorosità di un veicolo in moto dipende anche dal tipo di pavimentazione e se la strada è bagnata o meno. Ad esempio la presenza di pavè comporta un incremento del SPL fino ad un massimo di 2-3 dB(A), mentre per strada bagnata l'incremento è di 3-4 dB(A). Per le emissioni sonore, come per quelle atmosferiche, esiste una normativa europea che determina i valori massimi per il singolo veicolo. Nella Tab. 4.4 sono riportati i limiti europei di emissione di rumore dei veicoli a motore, valutati all'orecchio del conducente.

Tab. 4.4 - Normativa CEE relativa ai limiti della emissione sonora dei veicoli a motore.

TIPO DI VEICOLO	LIMITE MAX DI RUMOROSITÀ
Autovetture	75/76 dB(A)
Automezzi pesanti con potenza inferiore a 200 CV DIN	80 dB(A)
Automezzi pesanti con potenza superiore e 200 CV DIN	80 dB(A)
Autobus	80 dB(A)
Moto con cilindrata pari o inferiore a 350 cc	80 dB(A)
Moto con cilindrata inferiore a 350 cc	80 dB(A)
Moto con cilindrata inferiore a 350 cc	80 dB(A)

Per passare dal rumore prodotto da un veicolo isolato a quello di un flusso di traffico è necessario tener conto di due fattori:

a) andamento nel tempo del SPL prodotto da una sorgente in moto rispetto ad un ricettore fisso;

b) composizione dei contributi di più sorgenti (veicoli) che si susseguono nel tempo.

Per quanto attiene al primo fattore, in Fig. 4.2 è riportato l'andamento caratteristico del livello di rumore prodotto da un veicolo che percorre un tratto di strada e registrato in un punto di ricezione posto ad una certa distanza dalla

linea di deflusso; in generale si osserva che il livello è massimo quando il veicolo transita nel punto più vicino al ricettore.

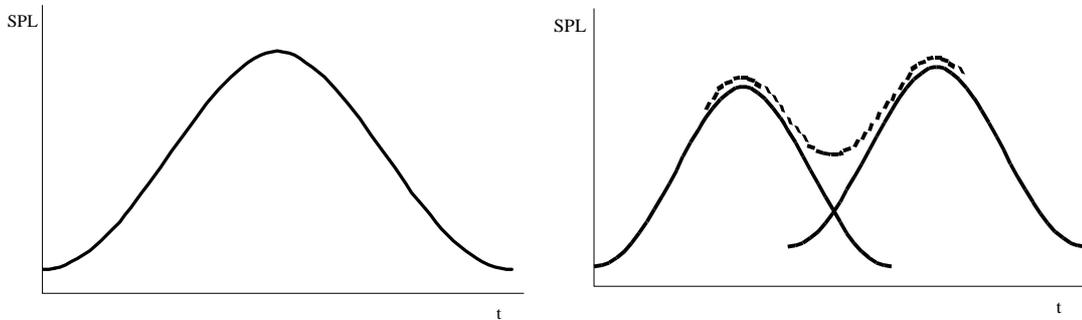


Fig. 4.2 - L'andamento nel tempo del livello di rumore prodotto da uno o due veicoli in moto rispetto ad un ricettore fisso.

Più veicoli che si succedono con certi distanziamenti temporali producono un andamento del SPL riportato in Fig. 4.2. Come si può osservare il valore di SPL totale non corrisponde alla somma algebrica degli SPL relativi ai due veicoli isolati. Il valore totale di SPL è di poco superiore al maggiore dei due quando la differenza dei valori di SPL è elevata mentre è abbastanza più elevato quando i due contributi sono simili. Questo andamento deriva dalla particolare regola di composizione del SPL prodotto da due sorgenti sonore; il valore del SPL totale si calcola aggiungendo al valore del SPL più elevato un incremento che dipende dalla differenza dei due valori (massimo e minimo) come riportato in Fig. 4.2.

Il processo può essere iterato nel caso vi siano più di due sorgenti di rumore. Questa regola, spiega anche i diagrammi riportati in Fig. 4.3 relativi al SPL totale di un veicolo in relazione ai contributi del motore e del moto.

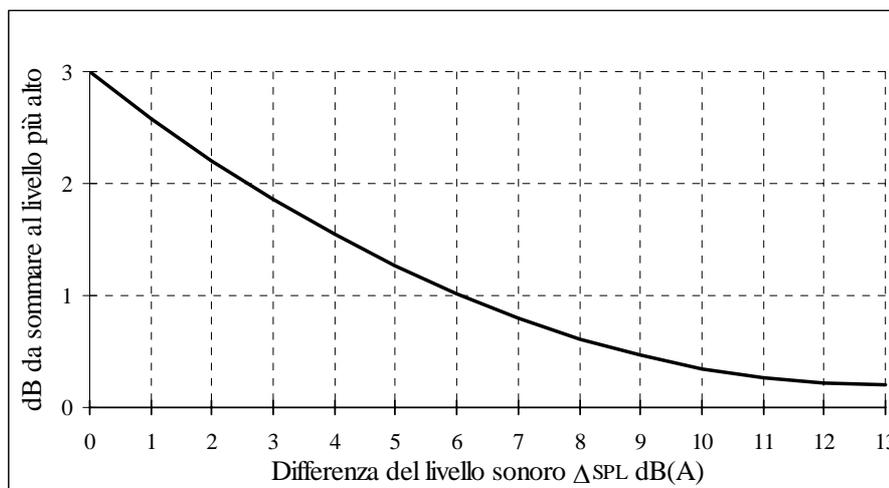


Fig. 4.3 - Diagramma per la combinazione del SPL di due fonti sonore.

Dal punto di vista della propagazione del rumore è opportuno distinguere le strade urbane in due tipi:

- strade ad U, con un rapporto altezza degli edifici/larghezza della strada superiore a 0,2 (l'altezza da considerare è quella più bassa tra i due lati) che, come si è visto a proposito dei modelli di dispersione degli inquinanti atmosferici, sono dette anche strade "canyon";
- strade a tessuto aperto, del tipo ad L o del tipo ad U con un rapporto altezza/larghezza inferiore a 0,2, o con costruzioni a distanza superiore a 20 m dal margine della carreggiata.

Le strade del primo tipo presentano fenomeni di riflessione acustica tra le facciate (effetto canyon) che provocano un aumento del livello del rumore a parità degli altri fattori.

I-4.5 Effetti sanitari dell'esposizione agli inquinanti atmosferici da traffico e da rumore

Effetti sanitari dell'esposizione agli inquinanti atmosferici da traffico

La relazione diretta tra inquinamento atmosferico e salute è ormai accertata e lunga sarebbe la lista degli studi che lo documentano. Una valutazione complessiva dell' "effetto urbano" è stato effettuato dall'Istituto Nazionale per la ricerca sul cancro, che ha rilevato per chi vive in città un aumento del rischio di contrarre un tumore ai polmoni, pari al 20-40% a causa delle alte concentrazioni di inquinanti atmosferici. Uno studio effettuato a Milano nel decennio 1980-89 dall'Osservatorio Epidemiologico della regione, ha registrato un aumento pari al 10% della mortalità giornaliera in relazione alla presenza di anidride solforosa pari a 100 microgrammi/metrocubo e del 12% per la stessa concentrazione di polveri. L'Osservatorio epidemiologico della Regione Lazio ha puntato la sua attenzione sui più piccoli, sottoponendo a visite periodiche 3.000 bambini suddivisi in tre gruppi residenti rispettivamente in città (Roma), in una zona ad alto inquinamento industriale (Civitavecchia) e in un'area agricola della provincia di Viterbo: nei primi due anni di vita c'è un aumento di asma e malattie respiratorie per i bambini dell'area industriale; in città si segnalano sintomatologie legate alle patologie bronchiali, quali tosse e catarro; mentre in campagna è stata registrata solo qualche influenza al di sotto della media. Lo studio è in linea con quanto osservato da uno studio che rileva un raddoppio di rischio di contrarre patologie respiratorie per bambini che vivono in strade ad alto traffico veicolare, rispetto a quelli in aree meno trafficate.

Lo stesso Osservatorio Epidemiologico ha condotto uno studio sull'associazione tra livelli di inquinamento atmosferico e ricoveri ospedalieri per cause cardiovascolari e per cause respiratorie a Roma, per il periodo gennaio'95-ottobre'97. Il numero di ricoveri ospedalieri per cause cardiovascolari è risultato significativamente associato con livelli giornalieri di CO (4,8% per 1,3mg/mc), SO₂ (3,9% per 5,3 ug/mc) e NO₂ (4,3% per 21,4

ug/mc). I ricoveri per cause respiratorie sono risultati associati con livelli di NO₂ (aumento del 2,5%) e di CO (aumento del 2,7%) dello stesso giorno e dei due giorni precedenti. Per avere dati sulla dimensione dell'impatto dell'inquinamento atmosferico globale sui servizi sanitari ospedalieri, è stato stimato il numero assoluto di ricoveri attribuibili all'inquinamento da CO: l'incremento dell'incremento di ricoveri per cause cardiovascolari attribuibili all'inquinamento è pari a circa 600 ricoveri l'anno, mentre l'incremento di ricoveri per cause respiratorie risulta pari a 160 ricoveri all'anno.

Per quanto riguarda le singole sostanze, il benzene e le polveri sottili (PM₁₀, di diametro inferiore ai 10 micron) sono quelle per cui le indicazioni degli effetti sanitari sono i più documentati. Il benzene è classificato dallo Iarc (Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro) nella classe 1 delle sostanze cancerogene. Gli studi sugli effetti sanitari dell'esposizione al benzene sono innumerevoli. L'Oms ha calcolato che l'esposizione ad 1 microgrammo per metrocubo di benzene per tutta la vita (considerando un tempo di vita media di 70 anni) può determinare un aumento del rischio di incidenza delle leucemie di 4 casi su un milione di persone, dove l'Epa (Environmental Protection Agency) ne valuta 7. Secondo uno studio del '94 della Commissione tossicologica nazionale nel nostro Paese sono tra i 17 e i 246 (a seconda se viene usata la stima dell'Oms o dell'Epa) i casi attribuibili al benzene ogni anno. La stessa Commissione ha calcolato che il numero dei casi in eccesso di leucemia nel decennio 1993-2003, in Italia, sarà di 10.000 casi per un'esposizione media giornaliera di benzene tra 14 e 29 microgrammi per metrocubo (concentrazione del tutto paragonabile ai livelli presenti nelle nostre città). Oltre il benzene, anche la classe degli Idrocarburi policiclici aromatici (Ipa) che comprende centinaia di composti, tra cui il benzo(a)pirene, classificati tra le sostanze altamente cancerogene per l'uomo. Gli Ipa vengono assorbiti dai polmoni e metabolizzati dal fegato dove vengono metabolizzati in composti molti dei quali in grado di indurre mutazioni e trasformazioni cellulari. L'Epa ha calcolato che il

rischio di insorgenza di tumori è di 9 casi su un milione in soggetti esposti per lungo tempo a 1 nanogrammo/metrocubo d'aria di benzo(a)pirene.

Recentemente (giugno 2000) sono stati presentati i risultati di una ricerca sull'inquinamento atmosferico e il suo impatto sulla salute umana nelle otto maggiori città italiane al di sopra dei 400.000 abitanti (Torino, Genova, Milano, Bologna, Firenze, Roma, Napoli e Palermo, per un totale di circa 8,5 milioni di persone), effettuato dal Centro europeo ambiente e salute dell'Oms e dall'Agenzia nazionale protezione ambiente. Come indicatore per la stima dell'impatto sulla salute dell'inquinamento atmosferico è stata utilizzata la concentrazione media durante l'anno '99 del PM10 (particelle di polvere di diametro inferiore a 10 micron), in quanto numerosi studi epidemiologici ne hanno dimostrato la pericolosità. Per il PM10 non esistono valori di "soglia" al di sotto dei quali non si registrano danni alla salute e gli effetti sono proporzionali alle concentrazioni. Lo studio ha preso in considerazione la mortalità a lungo termine, l'incidenza di nuovi casi di bronchite acuta e di attacchi d'asma, e i ricoveri ospedalieri, attribuibili a concentrazioni in eccesso di valori prescelti di riferimento: di conseguenza i risultati costituiscono una stima per difetto dell'impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico. Eppure i dati sono allarmanti. Nella popolazione di oltre trenta anni il 4,7% di tutti i decessi osservati nel 1998, pari a 3.472 casi, è attribuibile al PM10 in eccesso di 30 microgrammi/metrocubo. In altre parole, riducendo il PM10 ad una media di 30 µg/mc si potrebbero prevenire circa 3.550 morti all'anno nelle 8 città. Si sono ottenute poi stime di migliaia di ricoveri per cause respiratorie e cardiovascolari, e decine di migliaia di casi di bronchite acuta e asma fra i bambini al di sotto dei 15 anni, che potrebbero essere evitati riducendo le concentrazioni medie di PM10 a 30 µg/mc. Un sostanziale numero di decessi, ricoveri ospedalieri e disturbi respiratori, specie nei bambini, sono attribuibili quindi all'inquinamento atmosferico urbano, nell'ordine di grandezza di migliaia o decini di migliaia di casi per anno nelle 8 maggiori città italiane (Tabb. 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9).

Tab. 4.5 - Concentrazioni medie annuali PM10 nelle 8 città italiane, 1999

Città	µg/mc
Torino	53,8
Firenze	46,5
Genova	46,1
Roma	51,2
Milano	47,4
Napoli	52,1
Bologna	51,2
Palermo	44,4

Fonte: Oms, Anpa

Tab. 4.6 - Esiti sanitari attribuibili al PM10 (concentrazioni superiori a 30 µg/mc), anno 1998

Proporzionale sul totale Stime approssimate al 95%	Numero casi attribuibile al PM10
Mortalità totale (età>30) 4,7	3.472
Ricoveri respiratori 3,0	1.887
Ricoveri cardiovascolari 1,7	2.710
Bronchite cronica (età>25) 14,1	606
Bronchite acuta (età<15) 28,6	31.524
Attacchi d'asma (età<15) 8,7	29.730

Fonte: Oms, Anpa

Tab. 4.7 - Mortalità attribuibile all'inquinamento da PM10. Età >30 anni

città	Numero dei casi	Percentuale sul totale degli esiti
Torino	420	5,7
Genova	260	3,9
Milano	441	4,2
Bologna	252	5,1
Firenze	181	4,0
Roma	1.278	5,1
Napoli	444	5,3
Palermo	197	3,5
Totale	3.472	4,7

Fonte: Oms, Anpa

Tab. 4.8 - Ricoveri ospedalieri per cause respiratorie

città	Numero dei casi	Percentuale sul totale degli esiti
Torino	243	3,6
Genova	119	2,5
Milano	370	2,7
Bologna	107	3,2
Firenze	30	2,5
Roma	648	3,2
Napoli	257	3,4
Palermo	114	2,2
Totale	1887	3

Fonte: Oms, Anpa

Tab. 4.9 - Ricoveri ospedalieri per cause cardiovascolari

Città	Numero dei casi	- Percentuale sul totale degli esiti
Torino	275	2,1
Genova	171	1,4
Milano	520	1,5
Bologna	148	1,9
Firenze	58	1,5
Roma	1007	1,9
Napoli	370	1,9
Palermo	163	1,3
Totale	2.710	1,7

Fonte: Oms, Anpa

Uno studio recente condotto in Austria, Francia e Svizzera con gli stessi metodi dello studio precedente ha evidenziato che il numero dei casi annui di bronchite nei bambini attribuibili all'inquinamento atmosferico sono ben 543.300, di cui 300.000 dovuti allo smog generato dal traffico veicolare.

Dei 37.800 ricoveri ospedalieri per inquinamento atmosferico, 25.000 sono dovuti ai veleni da traffico, così come 162.000 casi di attacchi d'asma nei

bambini, sul totale di 300.900. Su 30,5 milioni di giorni lavorativi ridotti a causa di malattie respiratorie ben 16 milioni sono causati dall'inquinamento da traffico, mentre 21.000 casi di mortalità (su oltre 40.500 casi totali) ogni anno sono attribuibili all'esposizione degli inquinanti da traffico. (tabelle vedi comunicato 18 settembre).

Tra i soggetti più esposti e maggiormente sensibili ci sono proprio i bambini (età inferiore ai 18 anni). Oltre i problemi respiratori evidenziati nello studio Oms-Anpa per le 8 maggiori città italiane già in passato diversi studi mettevano in evidenza l'impatto dell'inquinamento atmosferico sulla salute della popolazione infantile. Uno studio Sidria (Studi italiani sui disturbi respiratori nell'infanzia e l'ambiente) coordinato dall'osservatorio epidemiologico della regione Lazio, pubblicato nel 1998, ha preso in considerazione un campione causale di bambini (6-7 anni) e di adolescenti (13-14 anni), per un totale di più di 39 mila campioni, in 10 centri del nord-centro Italia (Torino, Milano, Roma, Cremona, Trento, Firenze, Prato, Empoli, Siena, Viterbo). I risultati dello studio indicano un aumento del 40% del rischio per malattie respiratorie nella prima infanzia in bambini che risiedono in strade con un transito giornaliero di camion frequente e del 30% per problemi respiratori correnti. L'associazione più forte risulta quella tra traffico pesante e infezioni delle basse vie respiratorie: bronchite ricorrente, bronchiolite, polmonite.

L'Osservatorio epidemiologico del Lazio ha registrato i ricoveri ospedalieri dei più piccoli (età <14 anni) notando a Roma un aumento del 5% nei giorni di maggiori concentrazioni di ozono. Inoltre, secondo l'Istituto Superiore della Sanità, il rischio di contrarre leucemie per i bambini che vivono in aree trafficate (5.000 veicoli al giorno) è del 270% in più rispetto ai bambini residenti in zone poco trafficate (500 veicoli al giorno). E le malattie respiratorie dei bambini che vivono in quartieri trafficati aumentano del 20% rispetto a quelli che vivono in aree meno congestionate.

Effetti sanitari del rumore

Il rumore viene individuato dai sondaggi come una delle più rilevanti cause del peggioramento della qualità della vita ed è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali; pur essendo talora ritenuto meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento come l'inquinamento atmosferico o delle acque, il rumore suscita sempre più reazioni negative nella popolazione esposta. Dai dati che compaiono nel Libro Verde della Commissione Europea (1996), emerge che circa il 20% della popolazione dell'Unione (80 milioni di persone) è esposto a livelli di rumore diurni superiori a 65dBA e che altri 170 milioni di persone risiedono in aree con livelli compresi fra 55 e 65 dBA. Secondo quanto riportato nella Proposta di Direttiva Europea sul rumore ambientale (2000), il risultato di questa diffusione dell'inquinamento acustico è che una percentuale di popolazione dell'UE pari almeno al 25% sperimenta un peggioramento della qualità della vita a causa dell'annoyance (sensazione di disturbo e fastidio genericamente intesa), e una percentuale compresa fra il 5 ed il 15% soffre di seri disturbi del sonno, dovuti al rumore.

La principale sorgente di rumore risulta essere il traffico stradale, che interessa i 9/10 della popolazione esposta a livelli superiori a 65 dBA. Il dato preoccupante che emerge dagli studi effettuati, riguarda la tendenza del rumore ad estendersi sia nel tempo (periodo notturno), sia nello spazio (aree rurali e suburbane) e il previsto aumento dei veicoli e delle percorrenze effettuate da ciascuno di essi, grava su questo quadro generale. Il rumore urbano infatti risulta essere sempre più diffuso ed espone un numero sempre maggiore di individui.

Per meglio comprendere quale sia l'impatto dell'inquinamento acustico sulla salute della popolazione esposta, è necessario partire dal concetto stesso di "salute". Con questo termine, secondo una definizione dell'OMS del 1946, s'intende "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità". Più recentemente, la stessa OMS ha indicato che uno stato di buona salute e benessere richiede un ambiente armonioso in cui viene attribuito il dovuto peso ai fattori fisici,

fisiologici, sociali ed estetici; l'ambiente dovrebbe quindi costituire una risorsa importante per migliorare le condizioni di vita ed accrescere il benessere. Un ambiente acustico sfavorevole costituisce pertanto una condizione di pregiudizio per una buona qualità della vita, condizione che può dare luogo ad una serie di effetti. I più immediati e frequenti sono quelli che interessano il sonno.

Secondo quanto preso in esame dalla facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università "La Sapienza" di Roma, che ha raccolto i più autorevoli studi nazionali ed internazionali sull'argomento, valori di rumorosità notturna inferiori ai 40 decibel consentono dormire di 20 minuti più lunghe rispetto alla media; mentre se il frastuono supera i 70 decibel aumenta fortemente la possibilità della riduzione o della scomparsa delle fasi IV (sonno profondo) e Rem (sogno) del sonno. Nella Tab. 4.10 è riportata la sintesi dello studio operato dalla "Sapienza".

Tab. 4.10 - Effetti del rumore sul sonno

Valori in decibel	Effetti sul sonno
Fino a 40 dB	Si allunga di 20 minuti il tempo di sonno.
Tra 45 e 50 dB	Piccoli disturbi dell'architettura del sonno.
Tra 50 e 60 dB	Tempo di addormentamento prolungato di 30 minuti o più. Possono svegliarsi i bambini.
Tra 60 e 70 dB	Alterazioni profonde della qualità e della durata del sonno. Possibili frequenti risvegli.
Oltre i 70 dB	Riduzione o scomparsa delle fasi IV e Rem del sonno

Fonte: Università "La Sapienza"

Ancora più nel dettaglio si possono citare testualmente le conclusioni cui giunge la ricerca della "Sapienza". Le caratteristiche fisiche del rumore appaiono determinanti per quanto concerne la tipologia del disturbo sulla qualità e durata del sonno. L'età del soggetto e la sua situazione psicofisica condizionano evidentemente il grado di alterazione del sonno stesso: i giovani sono meno sensibili allo stress acustico. Esiste una sindrome cronica di disturbo del sonno derivante dall'esposizione prolungata (per molti anni) alle immissioni di rumore, che tende ad aggravarsi nel tempo. In questi casi aumenta il numero di risvegli nel corso della notte, si riducono o scompaiono le fasi IV (sonno profondo) e

Rem (attività onirica) del sonno, si verificano variazioni del tracciato elettrocardiografico e di quello elettroencefalografico del dormiente, aumenta il numero e l'entità dei movimenti del corpo, così come il numero di brevi risvegli e il tempo di addormentamento.

Una diretta conferma del disturbo causato dal rumore nelle ore notturne arriva da una ricerca merceologica condotta dall'Istituto di Medicina del Lavoro della USL 1 di Trieste che ha scoperto un dato singolarissimo: le farmacie che operano in quartieri dove il livello sonoro notturno è compreso tra i 55 e i 75 decibel vendono una quantità di sonniferi e tranquillanti doppia o addirittura tripla rispetto alla media.

L'emergenza rumore nelle ore notturne è stata studiata da Legambiente che, in dodici anni di Treno Verde (la campagna di monitoraggio sull'inquinamento acustico ed atmosferico nei centri urbani), a sottoposto ad un check-up 515 aree di oltre 100 città: quei valori notturni superiori ai 70 decibel, potenzialmente in grado di generare effetti negativi sulla fase Rem del sonno e di causare frequenti risvegli, sono riscontrabili in più di una strada su cinque.

Dalle diverse rassegne ed analisi, emerge l'importanza di identificare e studiare i cosiddetti "gruppi vulnerabili" cioè gruppi di individui (ad esempio i bambini, i soggetti con un danno uditivo, i ciechi, gli anziani, ecc.) particolarmente sensibili in riferimento ad un determinato effetto, ma anche ai luoghi gli orari e le attività condotte. Le ricerche future dovrebbero, infatti, analizzare questi gruppi vulnerabili per rendere più semplice l'identificazione di effetti sulla salute, che potrebbero altrimenti risultare di difficile osservazione nella popolazione generale.

D'altro canto l'individuazione di valori di soglia che offrono un ragionevole livello di protezione degli individui maggiormente sensibili, è automaticamente garanzia di protezione dagli effetti considerati anche per la popolazione "normale". Le Linee Guida dell'OMS raccomandano una particolare attenzione per i bambini: scuole ed asili dovrebbero essere collocate in zone dove il livello di rumore durante le lezioni non superi i 35 dB.

L'esposizione a un livello di inquinamento acustico superiore potrebbe causare difficoltà nell'apprendimento, nell'imparare a leggere e nell'acquisire capacità a risolvere i problemi.

La normativa sull'inquinamento acustico, fino al 1997, prevedeva limiti di rumore pari ad un massimo di 65 dB per il giorno e a 55 dB per la notte. La più recente normativa - DPCM14/11/97 - definisce invece limiti diversificati a seconda della destinazione d'uso del territorio, prevedendo per determinate aree (vicino agli ospedali, scuole o parchi) limiti più restrittivi. La zonizzazione del territorio (prevista già dalla legge quadro n.447/95), è affidata alle Amministrazioni Comunali ma, secondo i dati ANPA del marzo 2000, solo 543 comuni sugli 8.100 totali hanno realizzato tale differenziazione. Tra i più attenti la provincia autonoma di Trento con il 31,9% di territorio zonizzato, la Liguria con il 16,6% e la Campania con il 15,6%. Questa situazione fa sì che, dove la zonizzazione non è stata ancora realizzata, i limiti imposti risultino ancora quelli della precedente normativa a scapito di aree sensibili che andrebbero particolarmente tutelate. Purtroppo il rumore non attacca solo i nostri sonni.

Il mondo scientifico che lavora allo studio dell'impatto dell'inquinamento atmosferico sulle nostre vite, ha riscontrato che esposizioni prolungate al rumore possono causare, in caso di esposizioni prolungate, tachicardia, variazione della pressione arteriosa e della capacità respiratoria, gastriti, nausea, alterazioni del campo visivo e della trasmissione degli impulsi nervosi.

Ci sono poi gli effetti psicologici, tutt'altro che trascurabili, che potrebbero rendere difficile la comunicazione, generare aggressività, emicrania, capogiri, inappetenza, difficoltà di concentrazione. In alcuni casi limite il rumore generato da una strada a forte traffico o da un martello pneumatico rappresenta una grave minaccia per l'udito. Che si tratti di un vero e proprio "stress da rumore" o di quella deleteria sensazione di fastidio, definita dagli anglosassoni annoyance, sta di fatto che la sgradevole colonna sonora di frastuono che accompagna la quotidianità dei centri urbani, mina profondamente la qualità della vita.

I-5) Analisi dei punti di crisi e fenomeni di allarme ambientale

I-5.1 Premessa

Uno dei principali punti di crisi e fenomeno di allarme ambientale nel settore delle merci è costituito dalla problematica connessa al trasporto di merci pericolose. Nel corso degli ultimi decenni l'attenzione sociale, accademica ed industriale per le tematiche della sicurezza dell'ambiente in questo settore è cresciuta in modo progressivo. La causa di questo aumento di attenzione sta nelle ricadute purtroppo negative e di portata mondiale di alcune conseguenze delle attività industriali ed antropiche. La linea di tendenza verso un modello di "sviluppo sostenibile" ha iniziato a permeare sia il mondo della ricerca che quello della produzione. I legislatori hanno emanato disposizioni legislative volte alla prevenzione e alla protezione dai rischi sia incidentali che ambientali, passando dall'attenzione allo "stabilimento" a quella per l'"area interessata". I confini entro i quali valutare e gestire i rischi connessi con le attività antropiche, oggi, non sono più quelli dello stabilimento in se stesso ma comprendono tutta l'area su cui tale attività può avere impatto (altri stabilimenti, strade, ferrovie, porti, aree urbane e centri di vulnerabilità, ecc.).

La necessità di prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti ha portato all'emanazione delle due direttive SEVESO I e SEVESO II, che si applicano ai siti in cui siano presenti quantità di merci pericolose eccedenti soglie prestabilite. Dall'ambito di applicazione di queste normative è escluso il trasporto delle sostanze pericolose, nonostante l'entità del rischio sia significativa.

Il trasporto di merci pericolose ha peculiarità che lo rendono non assimilabile ad uno stabilimento a causa della presenza di masse in movimento che interessano sicuramente una percentuale di popolazione più ampia, considerato che spesso le cisterne attraversano aree fortemente antropizzate.

Rispetto al caso delle installazioni fisse, gli scenari incidentali ed i valori delle variabili da cui dipende l'entità del rischio stesso sono differenti dato che lungo l'itinerario cambiano continuamente.

Inoltre occorre considerare il maggiore coinvolgimento della popolazione in caso di incidente, dato che, soprattutto per il trasporto stradale e ferroviario, i percorsi seguiti spesso attraversano o lambiscono centri abitati.

La rilevanza di questa tipologia di trasporto è dimostrata anche dai dati, tra il 1995 ed il 2000 solo in Italia 227 incidenti stradali hanno coinvolto merci pericolose. In cinque anni sono state disperse nell'ambiente soprattutto materie infiammabili con le seguenti percentuali: 21% benzina, 19% gasolio e 16% GPL. Nel 10% dei casi questi incidenti, a causa di fattori esterni quali l'innesco di reazioni chimiche, hanno provocato danni ambientali.

La diffusione sul territorio di questa tipologia di trasporto è dimostrata dall'alta percentuale di merci pericolose che viaggiano su gomma (83%) rispetto alla modalità ferroviaria.

Il problema del trasporto di merci pericolose è normato in Italia dal recepimento degli accordi europei per il trasporto internazionale di merci pericolose su strada e per ferrovia. Il primo recepimento risale al 1962 ed è stato esteso alla rete di trasporto nazionale nel 1990.

L'attuale quadro italiano, caratterizzato dalla coesistenza di regolamenti emanati da enti diversi (che devono essere integrati fra loro), può essere così sintetizzato:

- le Raccomandazioni ONU;
- le direttive dell'Unione Europea;
- il Nuovo Codice della Strada;
- il RID, regolamento internazionale per il trasporto delle merci pericolose via ferrovia;
- l'ADR, che recepisce la convenzione europea per il trasporto delle merci pericolose via strada;

- la CSC, "International Convention for Safe Containers", che dà disposizioni circa la costruzione, approvazione, manutenzione dei containers.

Gli accordi europei si limitano alla regolamentazione degli aspetti relativi all'etichettatura, alle caratteristiche dei contenitori e dei mezzi di trasporto, alle modalità di carico, alla formazione e comportamento dei conducenti ed alla conformità dei documenti di trasporto.

A livello europeo e nazionale, è stata istituita la figura del Consulente per la Sicurezza dei Trasporti di merci pericolose. La figura nasce a livello Europeo con la direttiva 96/35/CE recepita in Italia con il D.Lgs. 4 Febbraio 2000 n° 40 che obbliga tutte le aziende coinvolte nel trasporto di merci pericolose ad inserire nell' organico il Consulente.

Tale figura professionale si identifica come un gestore e pianificatore delle problematiche inerenti il rischio del trasporto di merci pericolose, deve essere dotato di idonea formazione tecnica, legislativa ed amministrativa al fine di garantire lo svolgimento dei processi aziendali in condizioni ottimali di sicurezza.

I-5.2 Punti di crisi regionali

La Regione Sicilia rappresenta una delle aree a più alta concentrazione di insediamenti ad elevato rischio di incidente rilevante esistenti in Italia²⁰. Gli impianti fissi presenti nella Regione sono in grado di trattare complessivamente circa 100 milioni di tonnellate di prodotti petroliferi e chimici per anno, anche se negli ultimi anni la produzione reale è diminuita considerevolmente rispetto a quella potenziale. Le aree più critiche sono concentrate nel settore sud-orientale dell'isola e tra esse, nel tratto di costa che va da Siracusa ad Augusta, è presente una delle più elevate concentrazioni di impianti chimici e di raffinazione esistenti in Europa. Ne consegue un'elevata sovrapproduzione di prodotti petroliferi e chimici di base rispetto ai consumi regionali ed elevati flussi di tali prodotti e di materie prime in ingresso ed in uscita dal territorio regionale.

La Regione è inoltre attraversata dal gasdotto transmediterraneo proveniente dall'Algeria e da una rete di oleodotti e gasdotti che collegano i petrolchimici di Priolo, Gela e Ragusa.

Infine, non va trascurato che l'area in questione è soggetta ad altre sorgenti di rischi potenziali come quello sismico, vulcanico ed idrogeologico. A tutto questo si accompagna lo stato di degrado nell'assetto del territorio e le carenze infrastrutturali della rete dei sistemi di trasporto stradale e ferroviario evidenziate nel cap. I-3).

Dati la presenza degli insediamenti industriali, risulta una notevole quantità di flussi di prodotti chimici e petroliferi in ingresso e in uscita dalla Regione. Per quanto concerne gli ingressi, essi sono costituiti per la massima parte da greggio che viene trasportato via mare. I prodotti in uscita, compresi gli interscambi tra i poli produttivi, sono costituiti da prodotti petroliferi e prodotti chimici che vengono trasportati in maniera più diversificata. I prodotti petroliferi in uscita dagli stabilimenti sono trasportati prevalentemente via mare, mentre la movimentazione via terra è in buona parte rappresentata dai consumi interni

²⁰ Le informazioni riportate sono riprese da una pubblicazione scientifica a cura di R. Bubbico, G. Maschio, B. Mazzarotta, E. Parisi, V. Usai, "Analisi della sicurezza nel trasporto di merci pericolose via strada e ferrovia in Sicilia", Atti Convegno VGR 2002, Pisa Ottobre 2002.

regionali di carburanti, combustibili e da interscambio tra stabilimenti. I prodotti chimici, avendo consumi interni molto limitati, sono per la quasi totalità inviati nel resto d'Italia. Questi spostamenti avvengono principalmente attraverso la rete stradale e ferroviaria.

La situazione delineata evidenzia come nella Regione Siciliana il rischio di incidenti coinvolgenti il trasporto di prodotti chimici interessi una parte di territorio regionale ben più vasta rispetto a quella occupata dagli impianti fissi.

La localizzazione degli impianti fissi interessa principalmente la Sicilia orientale. La stessa area regionale è attraversata dalle relative attività di trasporto stradale e ferroviario, in particolare, dalle direttrici che collegano gli stabilimenti con gli imbarchi del porto di Messina.

La città di Messina rappresenta dunque uno dei principali punti di crisi relative al trasporto di merci pericolose. Al fine di orientare la sensibilità verso le problematiche di gestione del territorio sull'area dello Stretto di Messina focalizzando l'attenzione sul problema del transito delle merci pericolose attraverso l'area urbana.

Una corretta gestione del territorio si basa come già detto, sulla previsione prevenzione e protezione dagli eventi incidentali. Tali principi sono alla base di un corretto approccio alla programmazione e pianificazione degli interventi per la mitigazione dei rischi connessi al trasporto di merci pericolose.

Per tali motivi, i soggetti protagonisti sono gli amministratori locali supportate da opportuni studi e ricerche scientifiche. In particolare quest'ultimi possono fornire gli elementi di partenza per una corretta azione di gestione.

Si stanno conducendo numerosi studi e ricerche per la valutazione dei rischi connessi alla valutazione dei rischi nel settore dei trasporti. Tali studi potrebbero essere un utile strumento di supporto alla pianificazione territoriale. In particolare i risultati ottenuti evidenziano il fatto che la prevenzione e la mitigazione dei rischi non può essere disgiunta da una adeguata pianificazione del territorio.

I-6) Analisi dei livelli di incidentalità

I-6.1 Livelli di incidentalità regionali

Gli incidenti stradali che si verificano nel sistema viario locale e nazionale risultano in pericoloso aumento. In Sicilia, nel 2000, si sono verificati circa 11,7 mila incidenti (circa il 6% rispetto al totale nazionale) di cui 267 mortali. La provincia con il maggior tasso di incidentalità, relativamente all'anno 2000 è stata Palermo (circa il 26%) seguita da Catania (circa il 21%) e Messina (circa il 16%) (Tab. 6.1).

Analizzando in dettaglio i valori di incidentalità per tipologia di strada, risulta che sulle strade a servizio della mobilità extraurbana (autostrade, statali e provinciali) sono stati registrati nell'anno 2000 circa il 18% del totale degli incidenti della Provincia (Tab. 6.2).

Tab 6.1 – Incidenti e persone infortunate secondo la conseguenza per provincia - Anno 2000

Province	Totale incidenti						di cui Incidenti Mortali					
	Incidenti		Morti		Feriti		Numero		Morti		Feriti	
	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%
Agrigento	476	4,0%	16	5,5%	743	4,2%	15	5,6%	16	5,5%	27	10,2%
Caltanissetta	460	3,9%	16	5,5%	768	4,4%	13	4,9%	16	5,5%	18	6,2%
Catania	2.504	21,3%	53	18,3%	3.691	21,0%	48	18,0%	53	18,3%	54	18,6%
Enna	279	2,4%	12	4,1%	442	2,5%	11	4,1%	12	4,1%	6	2,1%
Messina	1.883	16,0%	48	16,6%	2.692	15,3%	46	17,2%	48	16,6%	31	10,7%
Palermo	3.047	25,9%	72	24,8%	4.629	26,3%	67	25,1%	72	24,8%	45	15,5%
Ragusa	773	6,6%	28	9,7%	1.199	6,8%	27	10,1%	28	9,7%	27	9,3%
Siracusa	713	6,1%	30	10,3%	1.182	6,7%	26	9,7%	30	10,3%	38	13,1%
Trapani	1.632	13,9%	15	5,2%	2.235	12,7%	14	5,2%	15	5,2%	20	6,9%
Sicilia	11.767	100,0%	290	2,5%	17.581	149,4%	267	2,3%	290	2,5%	266	2,3%

Fonte: Servizio Statistica della Regione - Elaborazione su dati ISTAT - Statistica degli incidenti Stradali (2000)

Tab 6.2 - Incidenti e persone infortunate secondo la categoria della strada e la conseguenza - - Anno 2000

	Autostrade			Strade Statali		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Sicilia	622	51	1.051	834	70	1.536
Italia	13.396	750	22.542	19.659	1.547	32.120
% Sicilia	4,6%	6,8%	4,7%	4,2%	4,5%	4,8%

	Strade Provinciali			Comunali Extraurbane		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Sicilia	639	40	1.106	281	14	451
Italia	13.726	1.082	21.248	6.945	364	10.157
% Sicilia	4,7%	3,7%	5,2%	4,0%	3,8%	4,4%

	Strade Urbane			Totale		
	Incidenti	Morti	Feriti	Incidenti	Morti	Feriti
Sicilia	9.391	115	13.437	11.767	290	17.581
Italia	158.215	2.667	215.492	211.941	6.410	301.559
% Sicilia	5,9%	4,3%	6,2%	5,6%	4,5%	5,8%

Fonte: Servizio Statistica della Regione - Elaborazione su dati ISTAT - Statistica degli incidenti Stradali (2000)

Per analizzare il fenomeno dell'incidentalità in dettaglio relativamente alle principali infrastrutture stradali sono state analizzate le elaborazioni riportate nel sito internet dell'ACI (Automobil Club Italia) sulla localizzazione degli incidenti stradali negli anni dal 1996 al 2000.

Per chiarezza dei significati degli indicatori di incidentalità utilizzati si riporta in corsivo una parte del testo della nota metodologica illustrata nel sito dell'ACI che descrive i dati relativi alla localizzazione degli incidenti stradali sulle autostrade, strade statali fuori dell'abitato, sui principali raccordi, tangenziali e trafori. Non sono presi in considerazione gli incidenti classificati come "incidenti su strada statale in centro abitato".

L'insieme di dati considerato si riferisce agli eventi verificatisi e comunicati all'Istat negli ultimi cinque anni (1996-2000).

(omissis...)

Per quanto riguarda l'analisi del fenomeno attraverso indicatori, questi ultimi sono calcolati con riferimento ai valori medi annui dell'intero periodo considerato allo scopo di rendere l'informazione meno soggetta a fluttuazioni casuali. Gli indicatori sono presentati a livello nazionale, regionale e provinciale. Per ogni livello territoriale sono presenti tavole relative a ciascuna strada e autostrada e tavole relative agli insiemi geografici amministrativi di ordine inferiore.

Gli indicatori considerati sono:

INCIDENTI PER KM: numero medio annuo di incidenti in rapporto all'estesa chilometrica totale della strada. (I / km)

Per le SS sono considerati gli incidenti fuori dell'abitato ma a causa delle difficoltà suddette l'estesa chilometrica cui si rapportano attualmente è quella totale. A livello regionale e provinciale si fa riferimento all'estesa chilometrica della strada nella Regione o nella Provincia.

TASSO DI MORTALITA' STANDARDIZZATO: numero di morti per mille incidenti $[(M / I) * 1000]$.

Questo indicatore è molto sensibile ed inversamente proporzionale all'entità del fenomeno vale a dire che per quantità di incidenti molto piccole assume valori elevati (ad es. due incidenti con un morto forniscono un valore del tasso pari a 500). Per questo motivo andrebbe sempre considerato tenendo presente anche i valori assoluti del fenomeno.

Per ovviare a "false interpretazioni" il valore fornito nelle tavole è stato standardizzato.

Una variabile standardizzata che si presenta nella forma $v_s = (v_o - M)/s$ dove:

- v_o è il valore della variabile originale;
- M è la media di tutti i valori assunti dalla variabile;
- s è lo scostamento quadratico medio cioè una misura della variabilità del fenomeno.

Valori negativi della variabile standardizzata stanno a significare che il valore del tasso di mortalità è inferiore al valore medio relativo alla realtà geografica di riferimento, per la quale il tasso standardizzato assume sempre valore zero.

INDICE DI GRAVITA': numero di morti rapportato al numero totale di infortunati $[M / (M + F)] * 1000$;

RISCHIO DI INCIDENTE e RISCHIO DI MORTALITA': rapporto tra tassi specifici (es. per strada) e tassi generici (es. regione) rispettivamente di incidenti per km e tasso di mortalità.

Questi indicatori offrono misure relative della probabilità di verificarsi dell'evento incidente o morte. Un valore ad es. pari a 1,5 dell'indicatore sta a significare che in quelle condizioni (cioè su quella determinata strada o in quella regione, Provincia) la probabilità di avere un incidente o morire per incidente è

superiore del 50% rispetto alla stessa probabilità riferita alla situazione media nazionale, regionale o della categoria di strada.

Gli indicatori sono stati calcolati tenendo conto dell'indicazione della Provincia, presente in ogni informazione elaborata indipendentemente dal fatto che fosse stata indicata o meno anche la progressiva chilometrica. Per questa ragione chi volesse tentare il ricalcolo degli stessi troverebbe valori diversi nella misura in cui sia rilevante o meno la quota di eventi per cui il chilometro risulta imprecisato.

(omissis...)

In taluni casi, non essendo in possesso di una informazione certa, l'estesa di una certa strada nel territorio di una determinata Provincia è stata stimata e il valore relativo è contrassegnato da un asterisco. Tuttavia questi casi sono limitati e per lo più riguardano la nuova suddivisione del territorio dopo l'istituzione delle nuove province.

La creazione di un database contenente per ciascuna arteria della viabilità principale l'indicazione amministrativa aggiornata dei territori attraversati con i riferimenti chilometrici di inizio e fine di ciascun tratto è stato l'obiettivo principale che l'ACI si è posto al fine di pervenire ad una sempre più precisa localizzazione degli incidenti. Il lavoro svolto ha comportato numerose modifiche alla preesistente tabella relativa alla rete autostradale e tutte le elaborazioni contenute in questa pubblicazione sono state effettuate sulla nuova configurazione, ricostruendo la serie storica per gli ultimi cinque anni. Ciò ha determinato degli scostamenti sui valori relativi agli anni precedenti rispetto a quanto già pubblicato.

Per ciascuna strada, nelle tabelle relative alla distribuzione degli eventi per progressiva chilometrica, è indicato il numero di incidenti per cui non è stato segnalato il chilometro di accadimento. Ogni valutazione sulla localizzazione degli incidenti e individuazione dei tratti pericolosi dovrebbe tener conto anche del numero di incidenti per i quali non è stata indicata la progressiva

chilometrica di accadimento i quali, a seconda di come si distribuiscono sul territorio, potrebbero modificare il quadro della situazione.

Analogamente, è giusto sottolineare che ogni valutazione dovrebbe tener conto di un'analisi quantitativa sulla completezza delle trasmissioni dei dati all'ISTAT da parte dei rilevatori, per la quale si rimanda alle considerazioni fatte nel volume "Statistica degli Incidenti Stradali Anno 2000" edito dall'Istituto Nazionale di Statistica.

Dall'analisi dei dati sull'incidentalità elaborati dall'ACI risulta che i maggiori tassi si registrano (vedi fig. 6.1):

- sul sistema autostradale (Tab. 6.3):
 - lungo l'autostrada A18, Messina-Catania, in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 1,16;
 - lungo l'autostrada A20, Messina-Palermo (tratto Messina-Furiano), in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 1,59;
- sul sistema delle strade statali (Tab. 6.4) lungo la:
 - SS193 "di Augusta" in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 4,69;
 - SS640 "di Porto Empedocle" in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 3,75;
 - SS114 "Orientale Sicula" in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 3,19;
 - SS115 "Sud Occidentale Sicula" in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 2,55;
 - SS514 "di Chiaramonte" in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 2,22;
 - SS561 "di Chiaramonte" in cui è stato calcolato un valore dell'indicatore "rischio di incidente" (RI) pari a 2,19.

Tab. 6.3 – Indicatori di incidentalità sulle autostrade siciliane

Codice Strada	Denominazione strada	TM std	IG	I/Km	RI	RM
A 18	Messina-Catania	0,14	34,7	1,23	1,16	1,08
A 18	Diramazione Catania Est	-1,74	0	0	0	0
	Siracusa-Gela	0,78	43,5	0,23	0,22	1,45
A 19	Palermo-Catania	0,55	41,5	0,98	0,93	1,32
A 20	Messina-Palermo (tratto Messina-Furiano)	-0,5	24,8	1,68	1,59	0,71
A 20	Messina-Palermo (tratto Palermo-Castelbuono)	0,48	36,4	0,16	0,16	1,28
A 29	Palermo-Mazara del Vallo	-0,01	30,5	1,24	1,17	1
A 29	Diramazione Trapani-Alcamo	-0,8	18,5	0,8	0,76	0,54
A 29	Diramazione per Birgi	-1,74	0	0,06	0,06	0
	Bretella Aereoporto Falcone-Borsellino (Punta Raisi)	-1,74	0	0,05	0,05	0
	Tangenziale Catania	-1,74	0	0	0	0
Totale		0	32,3	1,06	1	1

TM std=Tasso di mortalità standardizzato; IG=Indice di Gravità; I/Km= Incidenti per km

RI=Rischio di Incidente; RM=Rischio di Mortalità

Fonte: Automobil Club Italia http://www.aci.it/studiericerche/Frame_Incidenti.asp (luglio 2003)

Tab. 6.4a – Indicatori di incidentalità sulle strade statali siciliane

Codice Strada	Denominazione strada	TM std	IG	I/Km	RI	RM
SS 193	di Augusta	-0,55	0	0,94	4,69	0
SS 640	di Porto Empedocle	-0,03	47,2	0,75	3,75	0,94
SS 114	Orientale Sicula	-0,03	50,5	0,64	3,19	0,95
SS 115	Sud Occidentale Sicula	-0,07	45	0,51	2,55	0,86
SS 514	di Chiaramonte	0,63	105	0,44	2,22	2,16
SS 561	Pergusina	-0,55	0	0,44	2,19	0
SS 194	Ragusana	-0,24	29,9	0,27	1,35	0,56
SS 417	di Caltagirone	0,6	93,6	0,26	1,32	2,1
SS 189	della Valle del Platani	0,02	55,6	0,25	1,23	1,03
SS 121	Catanese	0,33	78,9	0,23	1,17	1,6
SS 122 bis	Agrigentina	-0,55	0	0,23	1,14	0
SS 113	Settentrionale Sicula	-0,27	25,3	0,22	1,09	0,5
SS 284	Occidentale Etnea	-0,12	41,7	0,21	1,03	0,79
SS 122	Agrigentina	-0,47	8	0,2	1	0,14
SS 117 bis	Centrale Sicula	0,3	82,1	0,19	0,93	1,55
SS 124	Siracusana	-0,25	26,7	0,19	0,93	0,54
SS 115 ter	Sud Occidentale Sicula	-0,55	0	0,17	0,83	0
SS 287	di Noto	0,93	179	0,17	0,83	2,7
SS 123	di Licata	0,52	105	0,13	0,64	1,95
SS 192	della Valle del Dittaino	0,2	80	0,12	0,62	1,36
SS 117	Centrale Sicula	-0,23	31,2	0,12	0,61	0,57
SS 190	delle Solfare	-0,2	37,7	0,12	0,58	0,63
SS 285	di Caccamo	-0,55	0	0,11	0,54	0
SS 118	Corleonese-Agrigentina	-0,17	42,6	0,09	0,46	0,7
SS 187	di Castellammare del Golfo	0,18	69,8	0,09	0,43	1,33
SS 385	di Palagonia	1,97	231	0,09	0,43	4,61
SS 191	di Pietraperzia	-0,19	35,7	0,08	0,4	0,65
SS 186	di Monreale	0,78	100	0,07	0,36	2,43
SS 624	Palermo-Sciacca	0,34	59,7	0,07	0,36	1,62
SS 113 dir	Settentrionale Sicula	-0,55	0	0,07	0,35	0
SS 560	di Marcatobianco	-0,55	0	0,07	0,35	0
SS 288	di Aidone	1,35	172	0,07	0,34	3,48
SS 120	dell'Etna e delle Madonie	0,34	84,1	0,06	0,31	1,62
SS 557	di Campobello di Licata	-0,55	0	0,06	0,3	0
SS 644	di Ravanusa	-0,55	0	0,05	0,27	0

TM std=Tasso di mortalità standardizzato; IG=Indice di Gravità; I/Km=Incidenti per km

RI=Rischio di Incidente; RM=Rischio di Mortalità

Fonte: Automobil Club Italia http://www.aci.it/studiericerche/Frame_Incidenti.asp (luglio 2003)

Tab. 6.4b – Indicatori di incidentalità sulle strade statali siciliane

Codice Strada	Denominazione strada	TM std	IG	I/Km	RI	RM
SS 410 dir	di Naro	-0,55	0	0,05	0,25	0
SS 576	di Furore	1,22	125	0,05	0,25	3,24
SS 290	di Alimena	-0,55	0	0,04	0,21	0
SS 115 dir	Sud Occidentale Sicula	-0,55	0	0,03	0,17	0
SS 410	di Naro	0,78	83,3	0,03	0,17	2,43
SS 643	di Polizzi	-0,55	0	0,03	0,17	0
SS 575	di Troina	2,11	333	0,03	0,15	4,87
SS 119	di Gibellina	-0,55	0	0,03	0,13	0
SS 188	Centro Occidentale Sicula	-0,21	30,3	0,03	0,13	0,61
SS 286	di Castelbuono	-0,55	0	0,02	0,12	0
SS 386	di Ribera	-0,55	0	0,02	0,12	0
SS 188 dir/c	Centro Occidentale Sicula	4,76	500	0,02	0,11	9,73
SS 116	Randazzo Capo d'Orlando	-0,55	0	0,01	0,06	0
SS 185	di Sella Mandrazzi	2,99	222	0,01	0,05	6,49
SS 188 dir/a	Centro Occidentale Sicula	-0,55	0	0	0	0
SS 289	di Cesarò	-0,55	0	0	0	0
SS 626	della Valle del Salso	-0,55	0	0	0	0
SS 115 quater	Sud Occidentale Sicula	-0,55	0	0,77	3,85	0
Totale		0	51,8	0,2	1	1

TM std=Tasso di mortalità standardizzato; IG=Indice di Gravità; I/Km=Incidenti per km

RI=Rischio di Incidente; RM=Rischio di Mortalità

Fonte: Automobil Club Italia http://www.aci.it/studiericerche/Frame_Incidenti.asp (luglio 2003)

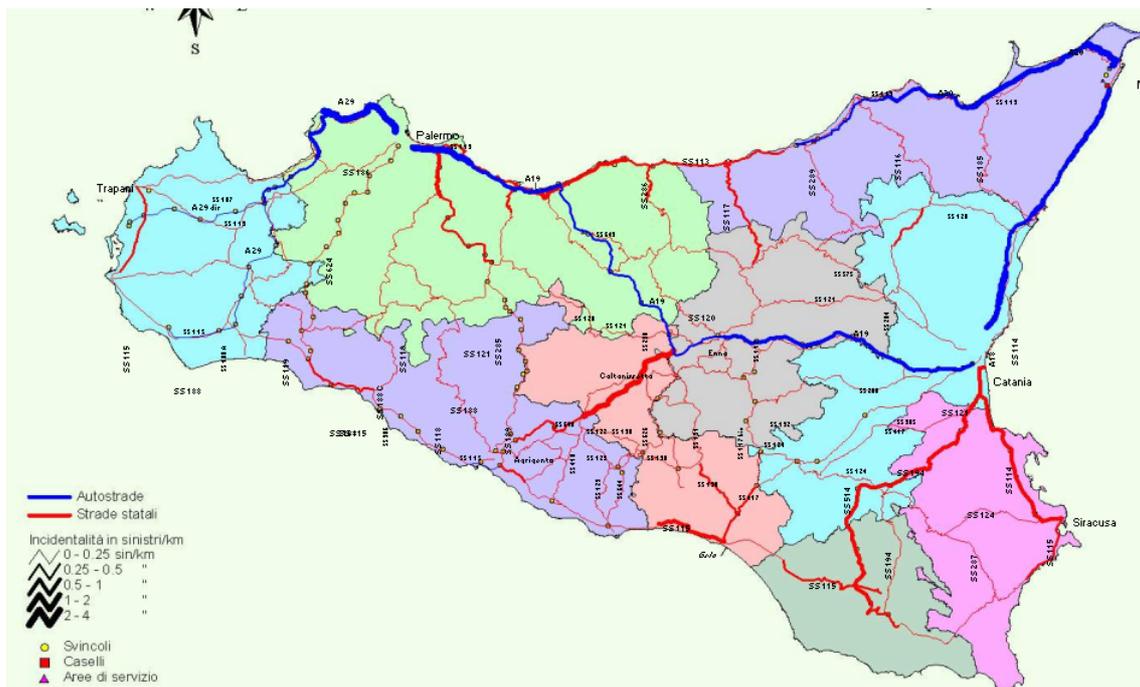


Fig 6.1 – Rappresentazione del tasso di incidentalità lungo la rete stradale (fonte: S.i.tra).

Si evidenzia l'elevato grado di pericolosità di alcune arterie stradali siciliane quali ad esempio alcuni tratti degli itinerari Agrigento-Caltanissetta, Ragusa-Catania, e Siracusa-Catania.

I-6.2 Indirizzi per la pianificazione della sicurezza stradale

La sicurezza nel campo dei trasporti stradali è un argomento di grande attualità, soprattutto per i notevoli costi sociali che comporta.

La Commissione Europea valuta che il costo degli incidenti stradali sopportato dagli Stati membri, dai cittadini e dalle imprese dell'UE sia pari a 160 miliardi di euro, circa il 2% del PIL dell'UE.

Qualora il costo degli incidenti stradali nel nostro Paese risultasse allineato con quello medio europeo, l'onere complessivo sostenuto dall'Italia per gli incidenti stradali risulterebbe pari a 24,3 miliardi di euro ogni anno.

In realtà, i tassi di morti e di feriti in Italia sono superiori alla media europea e determinano un onere che, con riferimento alle nuove metodologie di valutazione adottate negli ultimi tre anni da alcuni Paesi dell'UE, può essere stimato in circa 31,14 miliardi di Euro. Ciò comporta che l'onere procapite annuo per incidenti stradali in Italia è pari a 542 Euro.

Per converso, nei Paesi con tassi di morti e di feriti molto bassi, il costo sociale procapite degli incidenti stradali risulta nettamente inferiore a quello medio europeo. Ad esempio, in Svezia, l'onere procapite medio risulta pari a 310 euro/anno, circa la metà di quello sopportato dai cittadini italiani.

I morti per incidenti stradali nei Paesi dell'Unione Europea nel 2000 ammontano a 40.000. Grazie all'art. 71 del trattato dell'Unione europea alla Comunità è concesso ai singoli Stati membri di intervenire in materia di sicurezza stradale adottando specifiche tecniche e giuridiche.

L'Unione Europea si è posta l'obiettivo di dimezzare il numero di vittime della strada nell'arco temporale di dieci anni.

In Italia l'aumento del numero delle vittime per incidenti stradali registra una tendenza evolutiva ed ancor di più per quanto riguarda il numero di feriti.

L'impegno alla riduzione delle vittime si attua, in Italia, con il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS) redatto secondo le indicazioni e gli

obiettivi contenuti nella legge 144/99 e illustrati, in dettaglio, negli "Indirizzi Generali e Linee Guida di Attuazione".

Il Piano Nazionale della Sicurezza Stradale assume cinque criteri di riferimento:

- concentrare gli interventi per il miglioramento della sicurezza stradale sulle situazioni di massimo rischio, dove gli incidenti stradali determinano circa il 50% dei morti e dei feriti gravi;
- estendere il campo di applicazione degli interventi per la sicurezza stradale, promuovendo misure di tipo innovativo in settori che, nel nostro Paese, sino ad ora sono stati trascurati o ignorati del tutto;
- favorire un più stretto coordinamento tra i diversi livelli e settori della pubblica amministrazione competenti in materia di sicurezza stradale o che possono contribuire al suo miglioramento;
- creare una rete di strutture tecniche coerenti con la natura e l'ampiezza degli obiettivi da raggiungere;
- promuovere un maggiore coinvolgimento del settore privato nel campo del miglioramento della sicurezza stradale attraverso accordi di partenariato tra soggetti pubblici e soggetti privati che prevedano anche un impegno diretto di risorse professionali e finanziarie e di abilità organizzativo - progettuali da parte dei soggetti privati.

Gli indirizzi del Piano Nazionale della Sicurezza Stradale indicano la necessità di costruire un nuovo e più efficiente sistema di strutture tecniche, di strumenti per l'analisi dei fattori di rischio e per il monitoraggio dell'evoluzione della sicurezza stradale e, soprattutto, di metodi, procedure e criteri per il governo della sicurezza stradale, (lo stesso ISTAT denuncia una forte sottostima dei dati che potrebbe celare una sostanziale prosecuzione dell'andamento in crescita, specie laddove si tenga conto del fatto che, nell'ultimo periodo, il divario tra il numero di morti registrato dalle statistiche sanitarie e quello registrato dalle statistiche dell'incidentalità è aumentato dal 22% al 28%).

Il PNSS evidenzia l'importanza delle problematiche della sicurezza stradale in ambito locale ed urbano. Viene incentivato, a tal proposito, l'impegno delle Amministrazioni locali (Regioni, Province e Comuni) finalizzato alla programmazione e pianificazione di interventi per il miglioramento della sicurezza stradale. Il piano nazionale sottolinea che il problema della sicurezza stradale è per i 3/4 un problema locale [...] Il PNSS sarà dunque anzitutto un sistema d'indirizzi ed incentivi per orientare le risorse e gli impegni delle amministrazioni locali e degli altri organismi verso un sistema di pianificazione, programmazione e interventi complessivamente mirato a migliorare i livelli di sicurezza stradale[...]. La pianificazione della sicurezza stradale locale deve comunque essere indirizzata dalla pianificazione nazionale della sicurezza.

Nelle more della attuazione del Piano Nazionale, sono state predisposte le "Linee guida per i Piani della Sicurezza Stradale Urbana (PSSU)", quale indirizzo per gli interventi per la sicurezza a livello locale. Tali linee guida sono state redatte a seguio di una convenzione stipulata tra il Ministero dei Lavori Pubblici – Ispettorato Generale per la circolazione e la Sicurezza Stradale ed i Dipartimenti di Ingegneria Civile - Università di Roma "Tor Vergata" e di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti - Università "Mediterranea" di Reggio Calabria.

Le linee guida indicano il processo di pianificazione della sicurezza in ambito locale. In particolare, l'approccio indicato segue la logica del tipo "Piano Processo". Congruentemente con tale logica, è possibile concettualmente identificare due livelli di pianificazione differenti:

- il livello "direttore", finalizzato ad individuare gli obiettivi quantitativi, le classi di intervento e le azioni per la pianificazione della sicurezza stradale;
- il livello "attuativo", nel quale si progettano le misure per la sicurezza stradale e si prevedono le modalità d'attuazione degli interventi.

Alla scala provinciale i contenuti della pianificazione della sicurezza stradale devono essere compresi all'interno dei Piani del traffico della viabilità extraurbana che, però, seppur previsti dal Codice della Strada, al momento non

non sono redatti dalle Province. A scala territoriale comunale verranno i contenuti della pianificazione della sicurezza stradale debbono essere formalizzati all'interno dei Piani Urbani del Traffico.

Per la redazione dei Piani della Sicurezza Stradale Urbana le linee guida riportano i criteri e le metodologie per la scelta degli interventi, in particolare di quelli di ingegneria, supportate da opportune analisi dei dati di incidentalità.

Le metodologie per l'analisi dei dati di incidentalità, descritte sommariamente nelle linee guida si riferiscono all'analisi aggregata e all'analisi disaggregata.

Per "analisi aggregata" si intende un'analisi di incidentalità relativamente ad una zona (un centro urbano, un comune, una provincia, etc.). Questo tipo di analisi è finalizzata alla stima della probabilità che si verifichi un incidente o del numero di incidenti che possono verificarsi in una data zona in funzione di un insieme di variabili che si ritengono rilevanti rispetto all'insorgere del fenomeno. L'analisi aggregata è quindi indirizzata ad individuare l'insieme delle cause che concorrono a determinare il numero di incidenti in relazione alle caratteristiche socio-economiche, della rete di trasporto e della mobilità relative ad una data area geografica e/o amministrativa. Per realizzare tale analisi occorrono dati di tipo aggregato, ossia riferiti alla zona in esame, denominati in questo rapporto "dati aggregati" (es. popolazione, sviluppo della rete, ...).

Per "analisi disaggregata" si intende un'analisi di incidentalità relativamente ad una infrastruttura stradale (un tronco stradale, un incrocio, etc.). Attraverso tale analisi si tenta di individuare le cause comuni agli incidenti stradali che si sono verificati in una infrastruttura in funzione delle sue caratteristiche (caratteristiche geometriche, caratteristiche del manto stradale, etc.) e del flusso veicolare che la attraversa (portata, velocità, distanziamenti temporali, ecc...).

Tramite l'analisi disaggregata si cerca uno svolgimento prototipale corrispondente a un gruppo d'incidenti che presentano una similitudine

d'insieme nel concatenamento degli eventi e delle relazioni causali, all'interno delle diverse fasi che conducono alla collisione. Tale analisi favorisce l'individuazione delle misure di ingegneria da attuare nel sistema per ridurre l'incidentalità.

Per realizzare tale analisi occorrono dati di tipo disaggregato, denominati in questo rapporto "dati disaggregati" (es. profilo longitudinale, luminosità, dati di traffico, etc.).

L'analisi dell'incidentalità richiede innanzitutto una definizione univoca dell'evento incidente e questo allo scopo di uniformare i risultati delle analisi sia all'interno di uno stesso Paese che tra Paesi diversi.

In generale, si parla di "incidente" quando risulti coinvolto nell'evento almeno un veicolo in movimento che sia fuoriuscito dalla carreggiata, oppure che sia rimasto sulla sede stradale ma sia venuto in collisione con un altro veicolo, persona od ostacolo. Si considerano incidenti mortali quelli in cui si siano verificati uno o più decessi delle persone coinvolte entro trenta giorni dal momento dell'incidente.

L'analisi dell'incidentalità richiede un approccio integrato che in generale prenda in considerazione tre aspetti: l'ambiente esterno (infrastrutture, traffico, luminosità, etc.), che può indurre l'utente in errore o impedirgli di prendere la giusta decisione; gli utenti della strada, il cui comportamento è una delle principali cause degli incidenti; i veicoli, che influenzano sia la sicurezza attiva che quella passiva.

Per individuare quanto ognuno dei fattori contribuisce a causare un incidente occorre realizzare delle indagini per ricavare informazioni relative:

- alle caratteristiche ambientali del luogo dell'incidente (caratteristiche geometriche, condizioni atmosferiche, luminosità, etc.);
- al profilo degli utenti coinvolti (conducenti, pedoni, etc.);
- alle caratteristiche dei veicoli coinvolti.

I dati rilevati devono essere analizzati con strumenti idonei per individuare fattori comuni agli incidenti e definire idonee misure territoriali e di ingegneria da attuare nel sistema per ridurre l'incidentalità prevista.

I-7) Scenario tendenziale della mobilità delle merci per comparto produttivo e commerciale e per modalità di trasporto

Nel PGTL 2001, per valutare gli effetti derivanti dalla realizzazione degli interventi futuri e confrontarli con la situazione di "non intervento" sono stati definiti degli scenari di previsione della domanda di trasporto. Sono state realizzate delle previsioni sulla base delle implicazioni che il quadro macroeconomico e produttivo del Paese potrà presumibilmente avere sul futuro assetto dei trasporti. Per la stima degli scenari futuri è stato utilizzato il modello SIMPT (Sistema Informativo per il Monitoraggio e la Pianificazione del sistema di Trasporti) italiano. Tale strumento è stato sviluppato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nell'ambito di un progetto pluriennale. Il SIMPT prende in considerazione sia il sistema passeggeri che quello merci.

Per la costruzione degli scenari di crescita economica del Paese è stato preso in considerazione un periodo di riferimento di durata decennale. Per tale motivo, considerato l'elevato rischio di aleatorietà intrinseca nella costruzione di previsioni di crescita economica a lungo termine, sono stati identificati due ipotesi di scenario di previsione: "scenario alto"; scenario basso".

Nella costruzione degli scenari sono state introdotte delle ipotesi sul futuro andamento demografico (fecondità, mortalità e migrazioni interne), sui flussi immigratori netti dall'estero (elemento di particolare importanza nel caso italiano, per la sua posizione geografica e i problemi relativi al mercato del lavoro in alcune regioni a bassa disoccupazione).

Per quanto riguarda le ipotesi demografiche si è fatto riferimento alle previsioni adottate dall'ISTAT. I dati relativi ai fenomeni di migrazione interna sono ottenuti sulla base di dati storici modello stesso su un sufficiente arco temporale. Per stimare le immigrazioni nette dall'estero, sulla base di dati storici, sono effettuate due ipotesi relative ai due scenari "alto" e "basso":

- nel primo caso, si è adottata un'ipotesi di 180.000 immigrati dall'estero all'anno per il periodo compreso fino al 2003 e di 200.000 dal 2004 al 2010;

- nel secondo caso, fino al 2003 l'ipotesi è rimasta la stessa di quella formulata per lo scenario "alto", mentre dal 2004 in poi si è considerato un flusso immigratorio di 160.000 persone.

Per quanto riguarda le ipotesi macro-economiche inserite nel modello, sono state introdotte identiche ipotesi per il quadro di riferimento, fino al 2003 ricostruito adottando i valori disponibili a consuntivo fino al 1998. Per il periodo dal 1999 al 2003 è stato adottato il quadro sottostante la Relazione Previsionale e Programmatica del Governo.

Per quanto riguarda le esportazioni si è ipotizzato che nel periodo considerato le regioni del Sud (dall'Abruzzo alla Sicilia) avrebbero beneficiato di un sostanziale recupero rispetto a quelle del Nord, dovuto in gran parte al maggior dinamismo del settore manifatturiero. Nel periodo considerato, la crescita media annua del valore aggiunto (produzione di beni materiali e di servizi) è stata:

- per lo scenario "alto", dell'1,84% per i beni materiali e dell'1,85% per i servizi;
- per lo scenario "basso", dell'1,3% per i beni materiali e dell'1,45% per i servizi.

La limitata differenza nei tassi di crescita medi annui fra lo scenario "alto" e quello "basso" è stata giustificata nel fatto che il periodo di tempo considerato (2004-2010) è stato troppo breve per consentire la creazione di una "forbice" di dimensioni più significative.

Va sottolineato infine come il ridotto differenziale di crescita fra il settore dei beni materiali e quello dei servizi nello scenario "alto" sconti un recupero di produttività dell'industria manifatturiera più accentuato di quello presente nello scenario "basso".

Le previsioni di domanda di servizi di trasporto al 2010 dipenderanno dall'attività economica prevalente in Italia a quella data, oltre che naturalmente dai cambiamenti che avverranno nella struttura produttiva del Paese. L'elasticità

della domanda di trasporto è stata quindi calcolata sulla base della crescita del PIL. Gli scenari di domanda di trasporto, tendenziale e di riequilibrio modale, assumono alla base diverse ipotesi circa i tassi di crescita del PIL, differenziati per le diverse circoscrizioni geografiche del Paese, le simulazioni di base fanno riferimento all'andamento tendenziale.

Nella costruzione degli scenari del SIMPT, è stato ipotizzato che l'elasticità al reddito della domanda di trasporto delle merci fosse pari a 1, come ampiamente verificato dall'analisi delle serie storiche disponibili.

Nella Tab. 7.1 si riportano i valori di riferimento stimati, relativamente all'anno 1998, considerati nell'ambito del PGTL, della domanda complessiva nazionale ed internazionale di merci, che interessa la rete di trasporto italiana suddivisa per modalità di trasporto.

Tab. 7.1- Domanda complessiva* (nazionale+internazionale) di trasporto merci (mil. di tonnellate all'anno)

Modalità di trasporto	Valore	%
Strada	855	65.9
Ferrovia	76	5.9
Cabotaggio	366	28.2
Totale Domanda complessiva Merci 1998	1.297	100.0

* La quota di merci trasportata per via oleodotto (5,5% - 13.028 tonn x km – cfr CNT 1999 Tab. 8.3 pag. 48) non è inclusa in quanto interessa una rete indipendente dalle altre infrastrutture di trasporto e pertanto non è presente nella matrice O/D del SIMPT.

Fonte: PGTL, 2001

Nella Tab. 7.2 si riporta il valore delle previsioni relative agli scenari "alto" e "basso" del SIMPT in termini di merci confrontate con i valori di riferimento del 1998. I dati fanno riferimento alla domanda nazionale espressa in tonnellate, suddivisa per modalità di trasporto. È stato previsto:

- nello scenario "basso", un aumento della domanda intorno al 16% rispetto all'anno di riferimento;
- nello scenario "alto", l'incremento, rispetto all'anno di riferimento, supera il 30%.

In mancanza di interventi tesi a modificare la distribuzione modale fra i diversi mezzi di trasporto, il peso relativo della strada resta di gran lunga preponderante in entrambi gli scenari, rappresentando oltre l'89% della domanda complessiva, mentre il treno si attesta intorno al 3%. Il trasporto marittimo tramite cabotaggio, infine, che secondo le attuali ipotesi di intervento di politica del settore costituisce il mezzo modale con maggiori potenzialità di sviluppo, ricopre una quota di mercato che si aggira intorno al 7% del totale.

Le previsioni riportate in questo capitolo sono state di supporto all'identificazione delle priorità di tra i diversi interventi in programma sulla rete nazionale dei trasporti.

Tab. 7.2 - Previsioni di domanda nazionale di trasporto merci: Valori in milioni di tonnellate

	1998		2010 Scenario Basso			2010 Scenario alto		
	Milioni di ton.	% quota modale	Milioni di ton.	% quota modale	Var. % sul 1998	Milioni di ton.	% quota modale	Var. % sul 1998
Strada	747	89.5	864	89.5	15.7	987	90.0	32.1
Ferrovia trad./comb.	28	3.3	32	3.3	14.3	36	3.3	28.6
Cabotaggio	60	7.2	69	7.1	15.0	75	6.8	25.0
Totale	835	100.0	965	100.0	15.6	1.097	100.0	31.4

* Spostamenti nazionali extra-provinciali; non compresi gli spostamenti con distanza inferiore a 50 km (circa 400 milioni di tonnellate su strada)

Fonte: Elaborazioni su dati del SIMPT, PGTL, 2001