



COMUNE DI EMPOLI

Provincia di Firenze

PROPOSTA DI INSERIMENTO DI NUOVE UTILIZZAZIONI AMMESSE NELL'AREA IN FREGIO A VIA DELLA PIOVOLA (AREA EX-MOSTARDINI) NEL COMUNE DI EMPOLI DI PROPRIETÀ DEI GRUPPI CABEL E SESA



STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTO PER I SUCCESSIVI SCENARI IN PREVISIONE

Coordinatore: Dott.Ing. Alberto CASINI

Consulente: Prof.Ing. Antonio PRATELLI

Indice

1. INQUADRAMENTO

2. METODOLOGIA DI STIMA

3. IL TRAFFICO INDOTTO NEI SUCCESSIVI SCENARI

3.1. Componenti veicolari

4. IL TRAFFICO ATTUALE

5. COMMENTO CONCLUSIVO

1. INQUADRAMENTO

L'intervento in progetto consiste nell'insediamento nell'area ex-Mostardini in Via della Piovola (area a destinazione urbanistica D1/S - *Ambiti a produzione compatta - Zone di completamento per insediamenti produttivi singoli*) da parte dei gruppi CABEL e SESA delle rispettive attività di produzione, magazzino e distribuzione di componenti elettroniche, apparecchiature di calcolo e computer.

Queste ultime attività vanno a sostituirsi a quella dell'industria meccanica Mostardini ed appunto si insedieranno negli stessi fabbricati, con qualche ampliamento aggiuntivo.

In un secondo tempo, è previsto che queste due attività di produzione e logistica specializzata attraggano altre ditte similari della stessa filiera e dell'indotto e che quindi il complesso necessiti anche di servizi accessori e di supporto. In altri termini, si prevede la costituzione di un cosiddetto Polo Tecnologico caratterizzato dalla logistica dell'elettronica e dei computer, ma dotato anche di servizi quali mensa, sportello bancario, palestra e spazi culturali.

Quanto sopra delinea tre distinti scenari:

- a) Scenario "zero", ovvero quello che può definirsi con un ipotetico mantenimento della presenza nell'area di Via della Piovola delle attività industriali della Mostardini nei fabbricati attuali di 10.955 mq di superficie coperta¹;
- b) Scenario "a breve" termine, rappresentativo della situazione ad insediamento avvenuto delle attività di produzione e logistica integrata dei gruppi CABEL e SESA nei fabbricati ampliati fino a 14.845 mq di superficie coperta complessiva¹;
- c) Scenario di "medio-lungo" periodo, riferito alla situazione di un futuro sviluppo nei terreni limitrofi con la creazione di un Polo Tecnologico specializzato nel settore dell'elettronica di punta e delle macchine da calcolo con le relative attività di logistica e servizi di supporto. In questo

ultimo caso, il fabbisogno di superficie coperta può essere stimato in 20.250 mq totali¹.

Nelle pagine che seguono, per ciascuno dei tre scenari individuati, viene fatta una stima mediante una procedura standardizzata di ingegneria del traffico dei flussi di traffico attratto e generato in funzione delle attività specifiche che verrebbero ad essere insediate nell'area di Via della Piovola.

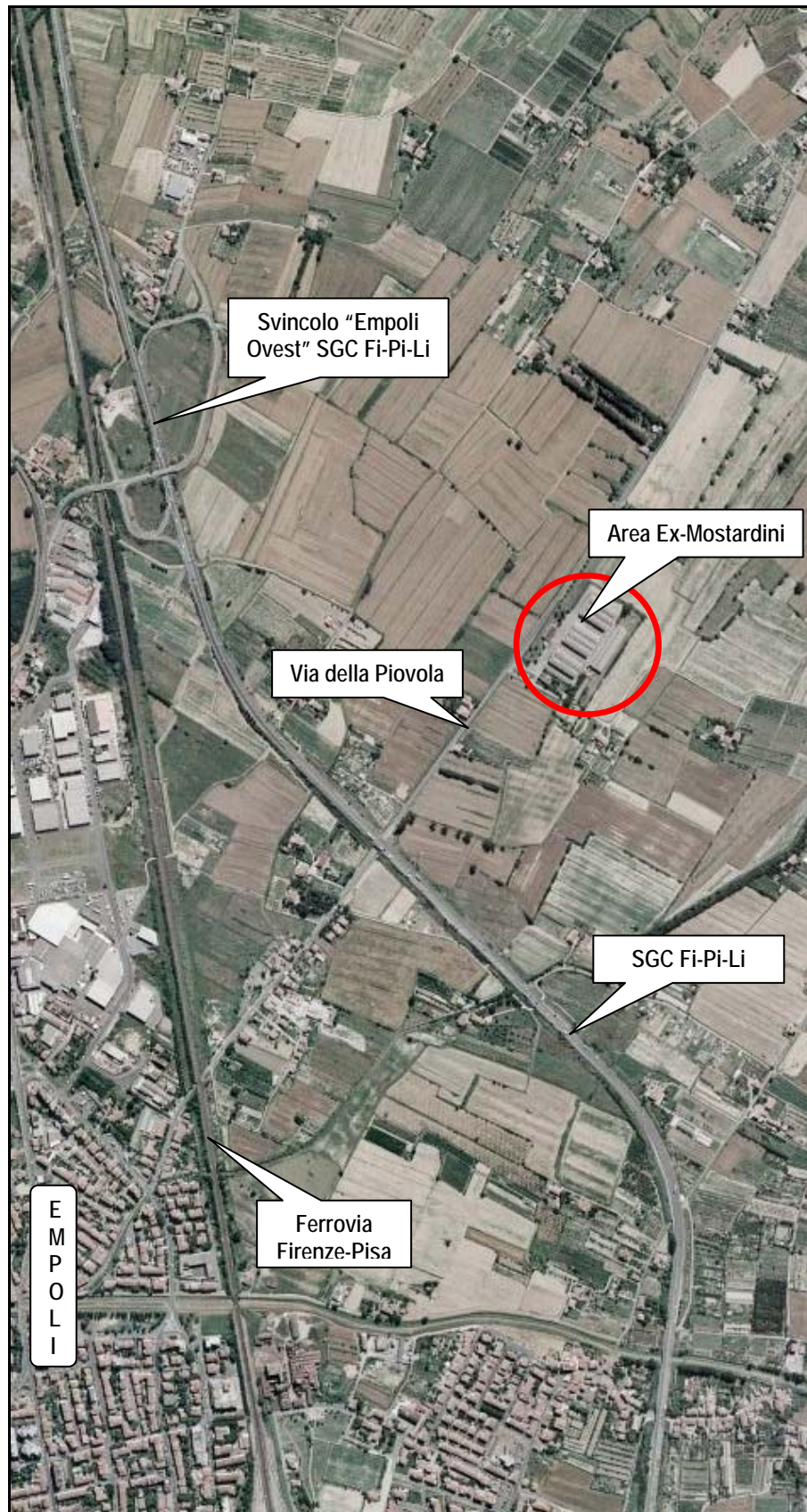
Poiché da uno scenario all'altro si tratta di una sostituzione di attività con altre, la stima è chiusa sulla differenza tra lo scenario "zero", o scenario di riferimento, con lo scenario "a breve" e con quello "medio-lungo".

Si può infatti prendere a riferimento la situazione di traffico come se l'industria Moscardini fosse ancora in attività ed apprezzare per differenza le variazioni che invece si avrebbero con la sostituzione delle attività insediate nell'area, proprio come previste nel breve e nel medio-lungo periodo negli strumenti di pianificazione del Comune.

Un paragrafo a parte è dedicato all'analisi dei dati disponibili sul traffico in Via della Piovola tratti dalla documentazione allegata all'aggiornamento del 2005 del Piano Urbano del Traffico del Comune di Empoli.

Il documento si conclude con un breve commento riassuntivo.

¹ Per i dettagli sui valori della superficie coperta nei tre scenari considerati si rimanda alla "Relazione sulla Fattibilità della Proposta" dell'ottobre 2008.



Ripresa da satellite dell'area d'interesse della ex-Mostardini inquadrata nel territorio circostante.

2. METODOLOGIA DI STIMA

Il Manuale "Trip Generation" pubblicato dall'Institute of Transportation Engineers, o ITE², riporta una procedura di stima preliminare del traffico generato in presenza di differenti tipi di destinazione ed uso del suolo, o *land use*, che da tempo è diffusa sia negli Stati Uniti che in altri Paesi³.

Questa procedura standardizzata si basa sull'utilizzo di funzioni generative e/o indici per categoria di destinazione ed uso del suolo parametrizzati su grandezze caratteristiche, come superficie di vendita, numero di addetti, e così via.

La determinazione delle funzioni generative come degli indici per categoria è fatta sull'analisi statistica dei flussi di traffico rilevati per strutture analoghe.

La stima del traffico generato dalla particolare infrastruttura è quindi ottenuta moltiplicando il valore tipico di uso del suolo preso a riferimento (es., i metri quadrati di superficie coperta destinata all'attività, il numero di addetti, la superficie dell'intera area, ecc.) per l'indice di generazione del corrispondente intervallo riportato dal Manuale ITE, ovvero sostituendo il valore specifico del parametro nella rispettiva equazione della curva di generazione.

Qui di seguito sono elencate le diverse tipologie di attività del Manuale ITE che si configurano per assimilazione in conformità delle nuove utilizzazioni proposte e/o previste nell'area della ex-Mostardini in fregio a Via della Piovola. Queste differenti destinazioni di uso del suolo danno luogo ai tre scenari definiti al paragrafo precedente e rispettivamente sono:

- General Light Industrial⁴ (ITE Land Use: 110) per l'attività industriale della Mostardini, ovvero per lo Scenario "zero";

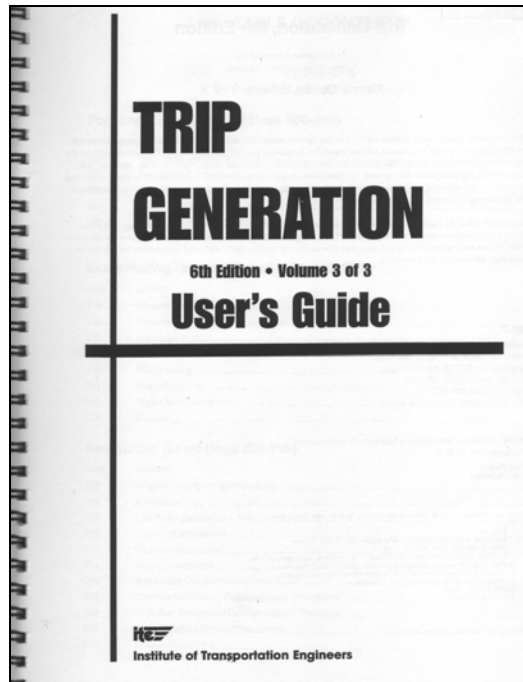
² Institute of Transportation Engineers, "Trip Generation", VIth edition, ITE, Washington 1997.

³ Pline J.L. (ed.) "Traffic Engineering Handbook", 4th Ed., ITE, Washington 1992.

⁴ L'attività di industria meccanica della Moscardini è assimilata alla categoria di land-use ITE 110 - "General Light Industrial" che è così definita: "*Light industrial facilities usually employ fewer than 500 persons and have emphasis on activities other than manufacturing. [...] Typical light industrial activities include printing plants, material testing laboratories, assemblers of data processing equipment, and power stations; [...]*".

- Warehousing⁵ (ITE Land Use: 150) per le attività di produzione e logistica distributiva di CABEL e SESA di prossimo insediamento, ovvero per lo Scenario “a breve” termine;
- Industrial Park⁶ (ITE Land Use: 130) per le attività di produzione, logistica integrata e servizi accessori caratteristiche di un Polo Tecnologico, ovvero per lo Scenario di “medio-lungo” periodo di pianificazione.

Nel paragrafo successivo sono poi riportati in dettaglio i calcoli di stima dei flussi veicolari effettuati col Metodo ITE, per ciascuna attività in esame e quindi per il relativo scenario, rispetto ai periodi di tempo maggiormente significativi per il sistema viario.



Copertina del terzo dei 3 volumi della VI edizione del Manuale “Trip Generation”, ITE 1997.

⁵ L'attività di produzione di componenti e di logistica della distribuzione di apparecchi elettronici delle ditte dei Gruppi CABEL e SESA è assimilata alla categoria di land-use ITE 150 - “Warehousing” che è così definita: “Warehouses are primarily devoted to the storage of materials; they also may include office and maintenance areas.”

⁶ L'attività di un Polo Tecnologico specializzato nella produzione, distribuzione e logistica integrata di componenti, apparecchi elettronici e macchine da calcolo è assimilata alla categoria di land-use ITE 130 - “Industrial Park” che è così definita: “Industrial parks are areas containing a number of industries or related facilities. They are characterized by a mix of manufacturing, service and warehouse facilities with a wide variation in the proportion of each type of use from a location to another. [...]”.

3.

IL TRAFFICO INDOTTO NEI SUCCESSIVI SCENARI

Nella tabella qui di seguito sono riportati i valori della variabile indipendente considerata dal Manuale ITE, che per ciascuna delle tre attività associata al rispettivo scenario è sempre costituita dalla superficie lorda coperta, o GFA. Il valore della variabile è prima espresso in metri quadri e poi convertito in migliaia di square feet, o 1000 sq ft, che è l'unità di misura con cui deve essere inserito nelle funzioni di generazione del caso in questione:

<i>Scenario</i>	<i>Attività caratteristica uso suolo</i>	<i>parametro X</i> (mq sup. cop.)	<i>Valore di X</i> (1000 sq ft GFA)
- Riferimento "Zero"	General Light Industrial (Industria meccanica)	10.955	117,92
- "A breve" termine	Warehousing (Produzione, magazzini e logistica)	14.845	159,79
- "Medio-Lungo" periodo	Industrial Park (Polo tecnologico)	20.250	217,97

A questo punto, come già detto, la stima col Metodo ITE del traffico generato sulla "adjacent street" dalla particolare attività insediata, effettiva o presunta dalla pianificazione del territorio per l'area di Via della Piovola, è ottenuta sostituendo lo specifico valore del parametro di uso del suolo preso a riferimento, ovvero la diversa Gross Floor Area per i tre scenari, nella rispettiva equazione della curva di regressione dell'indice di generazione stesso.

Le tre tabelle che si trovano subito di seguito riportano i calcoli di stima del traffico mediamente indotto su Via della Piovola svolti, per ciascun scenario qui in esame, nei periodi temporali di maggior interesse, quali:

- il generico giorno feriale;

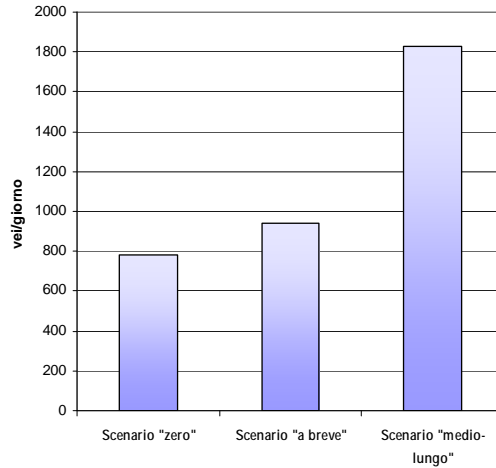
- l'ora di punta del mattino del giorno feriale, ossia un'ora tra le 7:00 e le 9:00;
- l'ora di punta del pomeriggio del giorno feriale, ossia un'ora tra le 16:00 e le 18:00.

SCENARIO "ZERO" - Land Use: General Light Industrial				
<i>Periodo</i>	<i>Equazione</i>	<i>Traffico (T)</i>	<i>% entrante (T entrante)</i>	<i>% uscente (T uscente)</i>
Traffico medio giornaliero (veic/giorno)	$T = 7,468(X) - 101,921$	780	50% 390	50% 390
Volume di punta del mattino (veic/h)	$T = 1,183(X) - 89,275$	50	88% 44	12% 6
Volume di punta del pomeriggio (veic/h)	$T = 1,433(X) - 163,421$	66	12% 8	88% 58

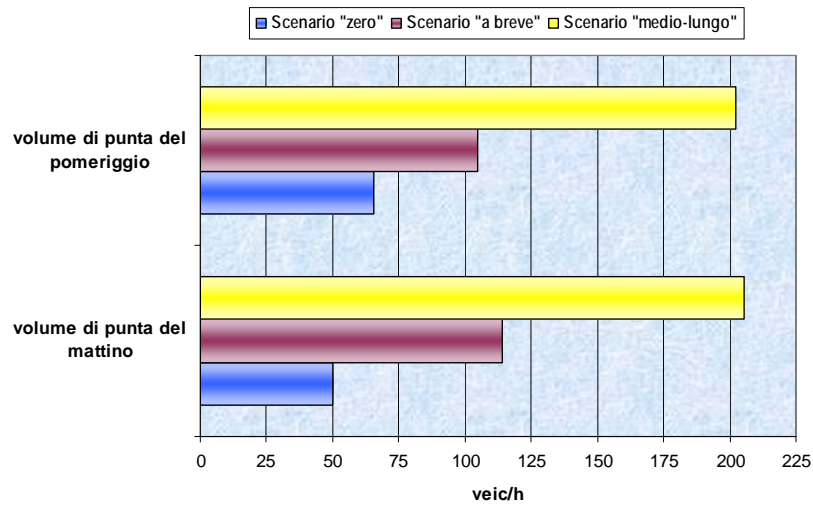
SCENARIO "A BREVE" - Land Use: Warehousing				
<i>Periodo</i>	<i>Equazione</i>	<i>Traffico (T)</i>	<i>% entrante (T entrante)</i>	<i>% uscente (T uscente)</i>
Traffico medio giornaliero (veic/giorno)	$T = 3,676(X) + 350,266$	938	50% 469	50% 469
Volume di punta del mattino (veic/h)	$\text{Ln}(T) = 0,707\text{Ln}(X) + 1,148$	114	82% 93	18% 21
Volume di punta del pomeriggio (veic/h)	$\text{Ln}(T) = 0,754\text{Ln}(X) + 0,826$	105	24% 25	76% 80

SCENARIO "MEDIO-LUNGO" - Land Use: Industrial Park				
<i>Periodo</i>	<i>Equazione</i>	<i>Traffico (T)</i>	<i>% entrante (T entrante)</i>	<i>% uscente (T uscente)</i>
Traffico medio giornaliero (veic/giorno)	$T = 4,963(X) + 747,746$	1830	50% 915	50% 915
Volume di punta del mattino (veic/h)	$\text{Ln}(T) = 0,822\text{Ln}(X) + 0,900$	206	82% 169	18% 37
Volume di punta del pomeriggio (veic/h)	$\text{Ln}(T) = 0,854\text{Ln}(X) + 0,712$	202	21% 43	79% 160

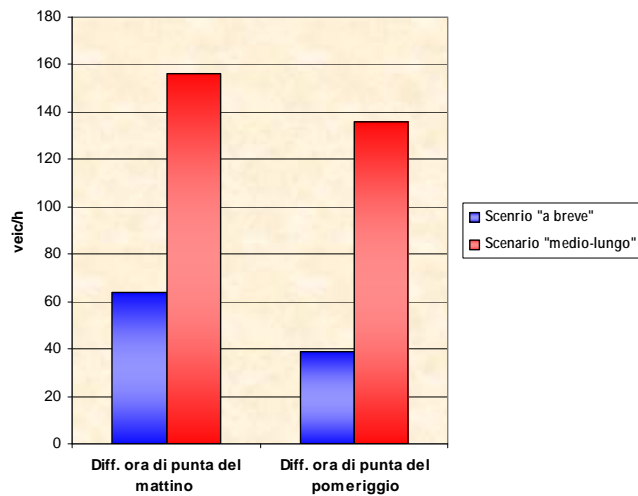
Differenze del traffico generato rispetto ai valori di Scenario "zero"		
<i>Periodo</i>	<i>Scenario "a breve" (Variazione)</i>	<i>Scenario "medio-lungo" (Variazione)</i>
Traffico medio giornaliero feriale	+ 158 veic/g	+1050 veic/g
Volume nell'ora di punta del mattino (tra le 7 e le 9)	+ 64 veic/h	+ 156 veic/h
Volume nell'ora di punta del pomeriggio (tra le 16 e le 18)	+ 39 veic/h	+ 136 veic/h



Confronto tra le stime del volume di traffico giornaliero medio generato nei tre diversi scenari.



Confronto tra le stime del volume medio di traffico indotto su Via della Piovola nell'ora di punta del mattino ed in quella del pomeriggio per i tre diversi scenari di utilizzo dell'area ex-Mostardini.



Aumenti del volume di traffico indotti su Via della Piovola rispetto allo Scenario "zero" negli altri due scenari di utilizzo dell'area ex-Mostardini per l'ora di punta del mattino e per quella del pomeriggio.

3.1. Componenti veicolari

I valori di traffico fino a questo punto calcolati sono stati espressi in termini di flusso omogeneizzato in autovetture equivalenti, o uvp.

Per risalire ad una stima del numero di veicoli pesanti che compongono i valori dei flussi in uvp determinati nei diversi scenari si procede nel seguente modo.

Indicate le incognite con x , numero di veicoli leggeri ed y , numero di veicoli pesanti, si imposta il sistema di equazioni:

$$\begin{cases} x + \lambda y = Na \\ \frac{y}{(x + y)} = Pp \end{cases}$$

Dove: Pp è la frazione di veicoli pesanti; Na è il flusso veicolare in uvp; λ è il coefficiente di equivalenza di un veicolo pesante in autovetture.

La soluzione del sistema porta alle espressioni:

$$\begin{cases} x = Na - \lambda y \\ y = \frac{PpNa}{1 + Pp(\lambda - 1)} \end{cases}$$

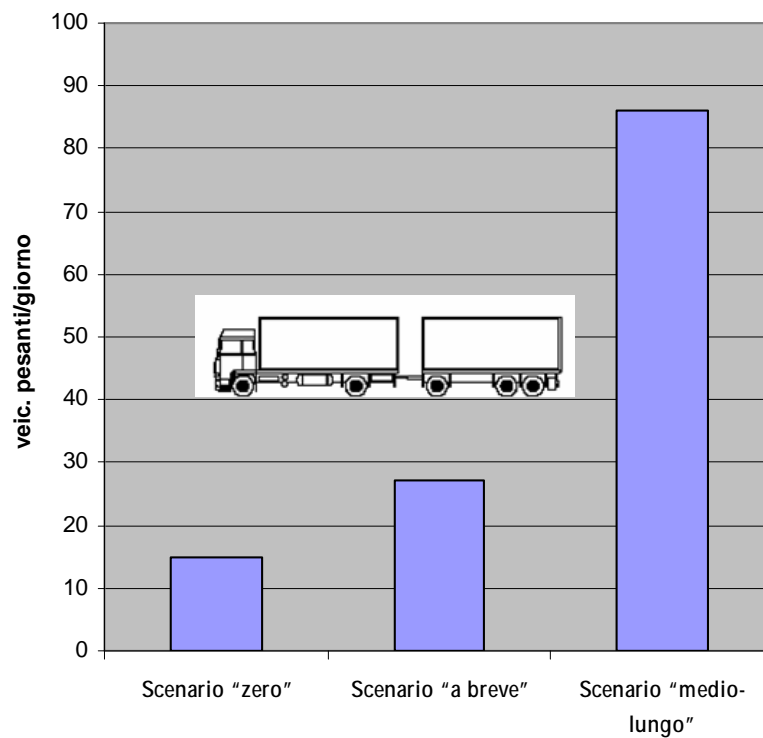
Se adesso si assumo le ipotesi che:

- a) l'aliquota del traffico pesante generato sia del 2% ($Pp = 0,02$) nello Scenario "zero", del 3% ($Pp = 0,03$) nello Scenario "a breve" e del 5% ($Pp = 0,05$) nello Scenario "medio-lungo";
- b) valga $\lambda = 2,5$ per il coefficiente di equivalenza da pesanti a leggeri;

allora, limitatamente al giorno feriale, si ottengono le rispettive componenti di veicoli leggeri e di veicoli pesanti indotti su Via della Piovola per ciascuno dei tre scenari in questione.

Tutto questo si trova riassunto nella tabella che segue.

Scenario	% pesanti (Pp)	uvp/giorno (Na)	Pesanti (y)	Leggeri (x)
"Zero"	0,02	780	15	743
"A Breve"	0,03	938	27	871
"Medio-Lungo"	0,05	1830	86	1615



Componenti numeriche di veicoli pesanti al giorno indotte su Via della Piovola nei tre diversi scenari di attività insediate nell'Area ex-Mostardini.

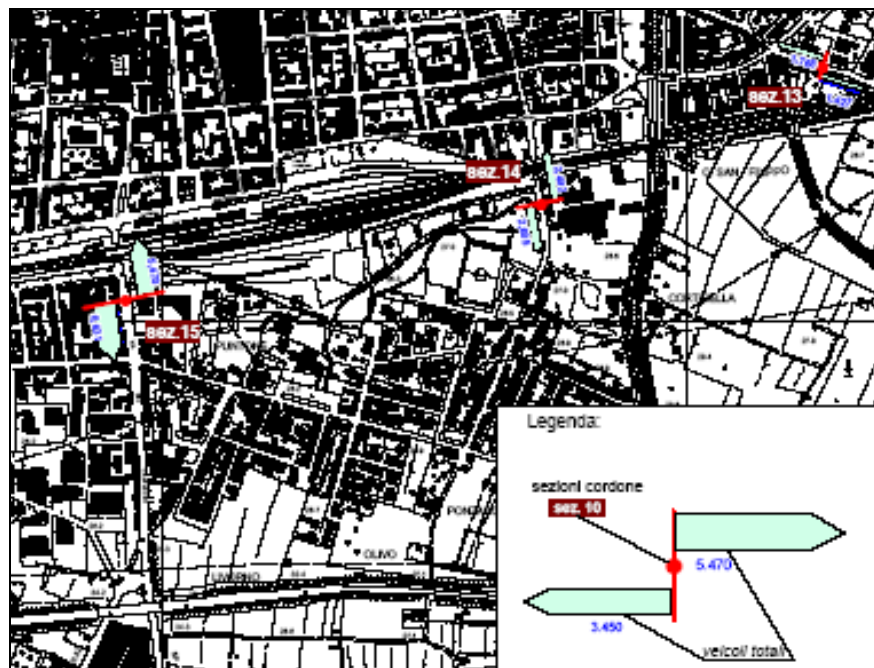
4.

IL TRAFFICO ATTUALE

Per l'aggiornamento del Piano Urbano del Traffico, il Comune di Empoli nel mese di maggio del 2005 ha compiuto una campagna di misure dei flussi veicolari al cordone.

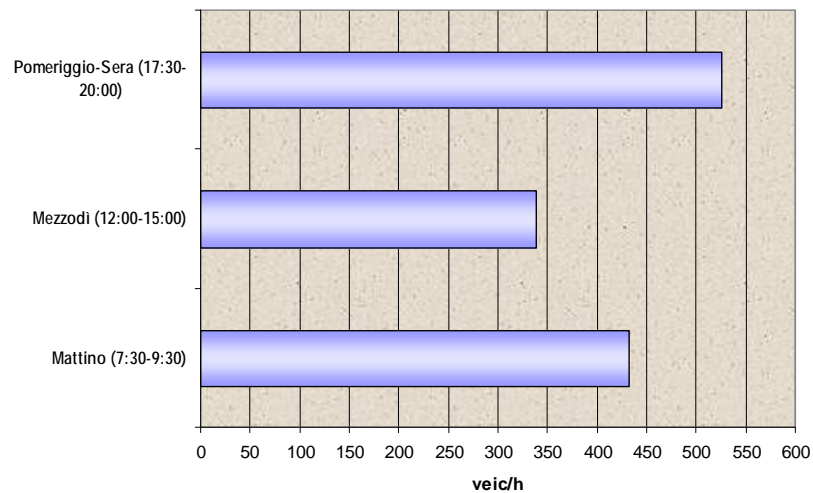
Le misure su Via della Piovola sono state fatte all'altezza del sottopassaggio ferroviario, corrispondente alla sezione di misura n.13, per tre fasce orarie (7:30-9:30, 12:00-15:00 e 17:30-20:00) contando separatamente i veicoli leggeri, i veicoli pesanti ed i veicoli a due ruote.

Per ognuno questi tre periodi di misura si riportano qui i dati dei conteggi effettuati nella predetta sezione n.13 di Via della Piovola. Anche se il sottopassaggio ferroviario si trova ad una distanza 1.150 metri circa dall'area ex-Mostardini, questi dati di traffico sono senz'altro significativi per un confronto con i valori del traffico generato calcolati col procedimento di stima.



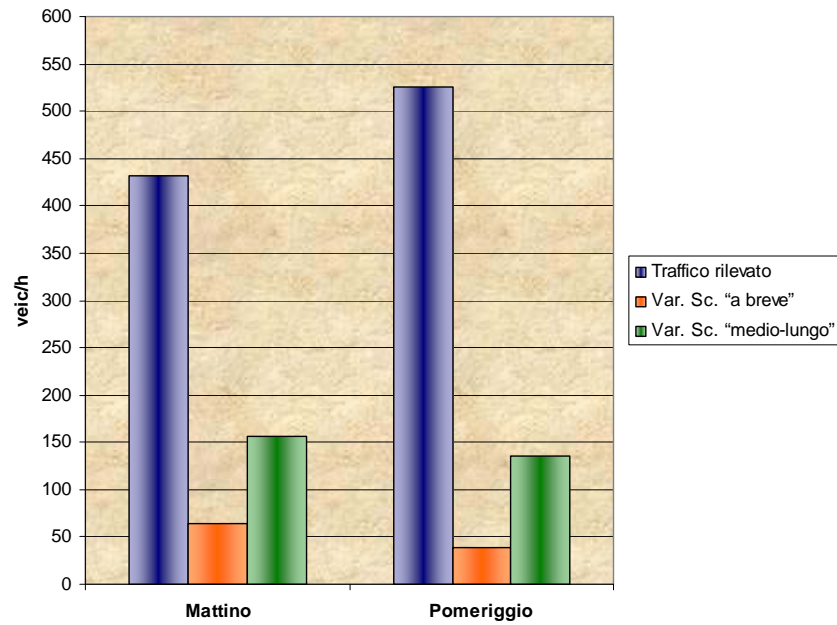
Stralcio della mappa di ubicazione delle sezioni di misura del traffico per l'aggiornamento del PUT nel 2005; la sezione n.13 è relativa a Via della Piovola.

Fascia oraria	Direzione	Leggeri	Pesanti	2 ruote	veic/h dir.	veic/h tot.	uvp/h tot. ⁷
7:30-9:30	Uscente Empoli	304	6	16	163	432	435
	Entrante Empoli	507	7	23	269		
12:00-15:00	Uscente Empoli	458	8	38	168	339	342
	Entrante Empoli	463	11	38	171		
17:30-20:00	Uscente Empoli	545	11	41	239	526	527
	Entrante Empoli	668	14	37	288		



Volumi del traffico orario complessivo rilevati nella sezione al sottopassaggio ferroviario di Via della Piovola (dati aggiornamento PUT maggio 2005).

⁷ I veicoli passeggeri equivalenti sono stati calcolati con coefficiente 2,5 per i veicoli pesanti e 0,5 per i veicoli a 2 ruote.



Volumi di traffico orario complessivo rilevati su Via della Piovola (dati PUT 2005) a confronto con gli aumenti di traffico orario indotto stimati per lo scenario "a breve" e per quello "medio-lungo".

5.

COMMENTO CONCLUSIVO

Con le procedure del Metodo ITE sono stati stimati i valori del traffico indotto e le relative componenti in veicoli leggeri e pesanti, secondo le differenti attività che verrebbero ad insediarsi nell'Area ex-Mostardini di Via della Piovola.

Questi diversi insediamenti, che danno luogo a due distinti scenari, uno "a breve" termine e l'altro di "medio-lungo" periodo, determinano degli incrementi di traffico che sono stati quantificati per differenza con la situazione ad industria Mostardini ancora in attività, o scenario "zero".

Sulla base delle stime e dei calcoli condotti si arriva a comporre un quadro di valutazione che si riassume nelle seguenti osservazioni.

Per lo scenario "a breve", rappresentativo dell'insediamento delle attività di produzione e logistica delle ditte dei gruppi CABEL e SESA, l'incremento di traffico indotto su Via della Piovola resta contenuto in valori del tutto accettabili: soltanto 12 veicoli pesanti al giorno in più; 114 e 105 veicoli passeggeri equivalenti in più, rispettivamente nell'ora di punta del mattino ed in quella del pomeriggio, ore in cui sono stati contati 435 e 527 uvp/h nel 2005. Questi ultimi incrementi porterebbero i due volumi orari a 549 e 632 uvp/h, che assumendo un fattore dell'ora di punta PHF = 0,93 diventano portate di 590 e 680 uvp/h.

Via della Piovola nelle condizioni attuali può essere ritenuta una strada extraurbana secondaria di categoria C2, per la quale si ha una portata di servizio orientativa a LoS "C" di 1.200 uvp/h nel complesso (Tab. 3.4.a del DM 5.11.2005).

Le due portate di cui sopra determinano quindi dei valori del grado di saturazione x , rapporto tra portata effettiva e portata limite ammissibile, pari a 0,49 e 0,57 che sono valori molto distanti dall'unità e quindi rappresentativi di condizioni di traffico senz'altro buone.

Per lo scenario "medio-lungo", rappresentativo dell'insediamento di un Polo Tecnologico della produzione e la logistica distributiva di componenti elettroniche e macchine da calcolo, il discorso cambia. I veicoli pesanti indotti salgono a 86 al

giorno ed aumentano sensibilmente anche i valori del traffico orario aggiunto nelle ore di punta del mattino e del pomeriggio. Per queste ultime due ore, sempre con un PHF = 0,93 per entrambe, si raggiungono portate di 635 uvp/h (mattino) e di 715 uvp/h (pomeriggio). Sebbene si tratti ancora di valori al di sotto della portata di servizio limite accettabile di 1200 uvp/h, sono certamente tassi di flusso di entità che dovrebbero restare confinati in campo extraurbano o quanto meno periferico.

In definitiva, l'effettiva sostenibilità di una ipotesi di futuro sviluppo di un Polo Tecnologico nell'area ex-Mostardini si dovrebbe accompagnare, almeno nelle more dei risultati qui conseguiti, con proposte di interventi strutturali idonee a tagliar fuori dal territorio urbano di Empoli la maggior parte dei flussi di traffico che l'insediamento stesso verrebbe a generare.

. . . - * o * - . . . - * o * - . . . - * o * - . . .