



PORTO DI PESCARA

PIANO REGOLATORE PORTUALE 2008

Titolo elaborato :

STUDIO DELLA VIABILITA' INTERNA E D'ACCESSO/EGRESSO AL PORTO DI PESCARA - RELAZIONE GENERALE

--	--	--

0	8
---	---

--	--	--

R

-	-	-
---	---	---

0

Coordinamento generale:	Dott. Ing. Chiara BARILE
Responsabile Unico del Procedimento:	Dott. Ing. Luciano DE BIASE
Coordinatore gruppo di progettazione:	Prof. Ing. Alberto NOLI
Aspetti martittimi e modellistica idraulica:	Prof. Ing. Paolo DE GIROLAMO
Aspetti urbanistici e architettonici:	Prof. Arch. Rosario PAVIA Prof. Arch. Giuseppe BARBIERI Dott. Arch. Raffaella MASSACESI
Aspetti trasportistici - Connessioni terrestri:	T.P.S. - Dott. Ing. Guido Francesco MARINO
Aspetti ambientali:	MED Ingegneria s.r.l. - Dott. Ing. Paolo ATZENI
Aspetti geologici:	Dott. Geol. Francesco IEZZI
Aspetti geotecnici:	Prof. Ing. Giuseppe SCARPELLI
Aspetti socio - economici:	ECOSFERA - Dott. Ing. Domenico NEVOSO

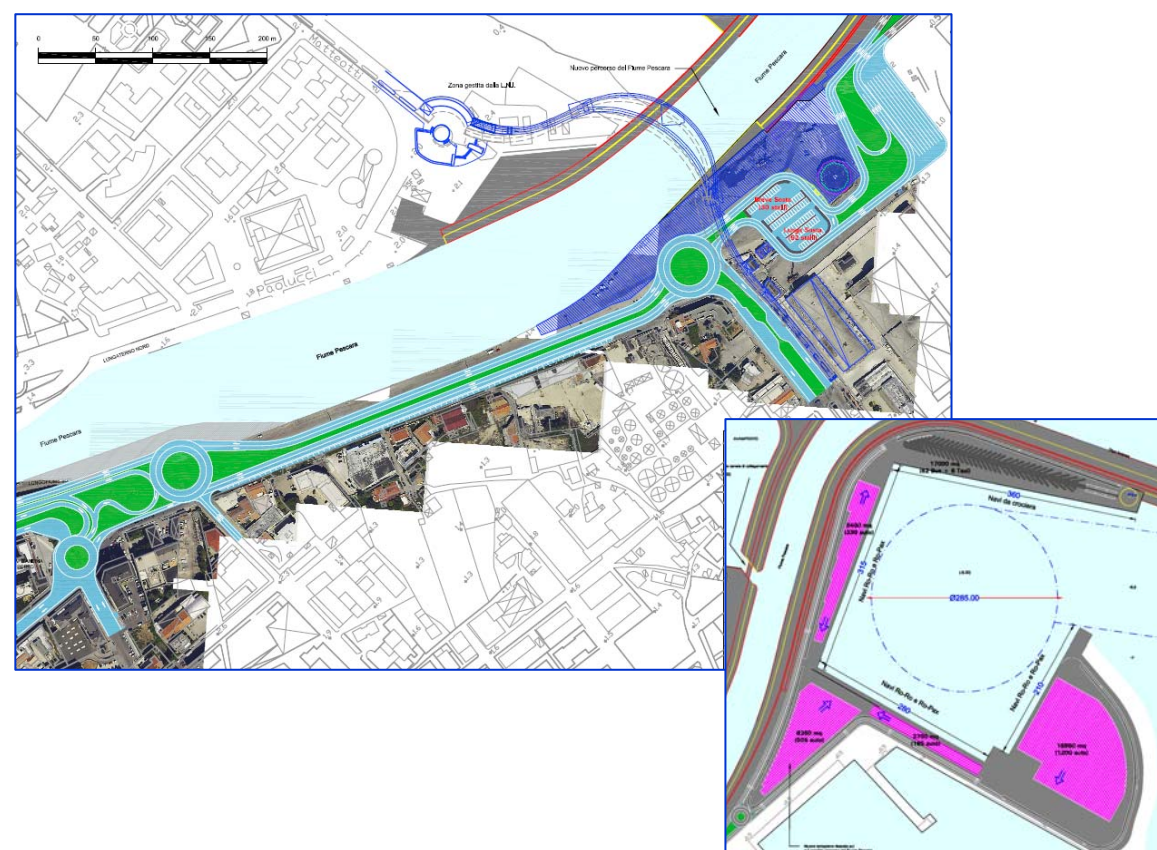
	Nov. 2008	0		Ing. V. BUSILLO	Ing. N. MURINO	Ing. G.F. MARINO
Rif. Dis.	Data	Rev.	DESCRIZIONE	Redatto:	Verificato:	Approvato:



COMUNE DI PESCARA

STUDIO DELLA VIABILITA' INTERNA E D'ACCESSO/EGRESSO AL PORTO DI PESCARA

Relazione generale - Revisione 1



24.09.2008

[1884AT]

Gruppo di Lavoro

<i>Project management e coordinamento tecnico</i>	Ing. Guido Francesco Marino
Contributi specialistici	Ing. Giancarlo Bocchini Ing. Stefano Ciurnelli
Elaborazioni	Ing. Vito Busillo Ing. Nicola Murino Francesco Filippucci

Indice

1	Introduzione	4
2	Definizione proposte progettuali	5
2.1	La proposta IPZ originaria proposta dai consulenti urbanisti	5
2.2	La proposta TPS originaria (TPS1).....	5
2.3	La proposta TPS ridotta (TPS2)	6
2.4	La viabilità interna portuale.....	6
2.4.1	Organizzazioni esemplificative in porti commerciali rilevanti.....	6
2.4.2	Caratteristiche delle navi Ro-Pax e da crociera	7
2.4.3	La viabilità interna per il Porto di Pescara	9
3	Indagini di traffico.....	10
3.1	Rilievi automatici	10
4	Offerta di trasporto	18
4.1	Offerta di trasporto attuale	18
4.2	Offerta di trasporto futura.....	20
5	Domanda di trasporto.....	22
5.1	Analisi dei flussi di traffico.....	22
5.2	Zonizzazione.....	22
5.3	Stima della domanda attuale	23
5.4	Analisi delle correzioni	24
5.5	Stima della domanda futura.....	24
5.6	Generazione /attrazione della domanda addizionale di traffico.....	24
5.7	Distribuzione spaziale della domanda addizionale di traffico	25
6	Modello di assegnazione del traffico VISUM	27
6.1	Scenari simulati.....	27
6.2	Modalità di lettura degli elaborati grafici	27

6.3 Risultati relativi allo scenario di Piano (domanda attuale e domanda addizionale di massimo carico) 27

6.4 Risultati relativi a scenari intermedi (domanda attuale e domanda addizionale ordinaria) 28

7 Conclusioni..... 35

Allegato: tavole grafiche 36

Schema della viabilità esterna – Proposta IPZ	37
Schema della viabilità esterna – Proposta TPS 1	38
Schema della viabilità esterna – Proposta TPS 2.....	39
Schema della viabilità portuale	40
Zonizzazione del comune di Pescara e densità di popolazione	41
Zonizzazione delle province di Pescara e Chieti	42
Zonizzazione delle province esterne.....	43
Scenario stato attuale ora di punta 08:00 – 09:00 - FLUSSOGRAMMA	44
Scenario stato attuale ora di punta 17:45 – 18:45 - FLUSSOGRAMMA	45
Scenario stato attuale ora di punta 08:00 – 09:00 – Livello di Saturazione.....	46
Scenario stato attuale ora di punta 17:45 – 18:45 - Livello di Saturazione	47
Scenario progetto IPZ ora di punta 08:00 – 09:00 - FLUSSOGRAMMA	48
Scenario progetto IPZ ora di punta 17:45 – 18:45 - FLUSSOGRAMMA	49
Scenario progetto IPZ ora di punta 08:00 – 09:00 – Livello di Saturazione	50
Scenario progetto IPZ ora di punta 17:45 – 18:45 - Livello di Saturazione	51
Scenario progetto TPS1 ora di punta 08:00 – 09:00 - FLUSSOGRAMMA	52
Scenario progetto TPS1 ora di punta 17:45 – 18:45 - FLUSSOGRAMMA	53
Scenario progetto TPS1 ora di punta 08:00 – 09:00 – Livello di Saturazione	54
Scenario progetto TPS1 ora di punta 17:45 – 18:45 - Livello di Saturazione.....	55
Scenario progetto TPS2 ora di punta 08:00 – 09:00 - FLUSSOGRAMMA	56
Scenario progetto TPS2 ora di punta 17:45 – 18:45 - FLUSSOGRAMMA	57
Scenario progetto TPS2 ora di punta 08:00 – 09:00 – Livello di Saturazione	58
Scenario progetto TPS2 ora di punta 17:45 – 18:45 - Livello di Saturazione.....	59

1 Introduzione

Il notevole sviluppo della modellistica nel settore dei trasporti è da associare al carattere dinamico del fenomeno del traffico ed alle complesse leggi che governano gli equilibri tra domanda ed offerta di trasporto. È di estremo interesse la possibilità di effettuare previsioni sulle trasformazioni indotte nel sistema della mobilità da modifiche apportate al sistema dell'offerta e della domanda di trasporto (nuove strade o modifica degli schemi di circolazione).

Il quesito fondamentale cui i modelli sono chiamati a rispondere è il classico “cosa accade se...?”, in cui il “se” può rappresentare sia interventi di carattere infrastrutturale ed urbanistico che provvedimenti di controllo e regolazione.

L'uso del calcolo automatico nella pianificazione dei trasporti dà risultati attendibili e quindi un valido ausilio nelle fasi di progettazione e di decisione, solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- i modelli impiegati devono essere appropriati al caso oggetto di studio,
- i dati utilizzati per la descrizione della domanda e dell'offerta devono essere affidabili ed aggiornati.

In particolare per l'analisi e la verifica della viabilità a seguito della realizzazione degli interventi previsti dal nuovo Piano Regolatore Portuale di Pescara si è fatto ricorso al modello di simulazione VISUM.

Per una maggiore affidabilità dei risultati dello studio si è fatto riferimento a 2 ore di punta: ora di punta del mattino (venerdì 08:00 – 09:00), ora di punta del pomeriggio (venerdì 17:45 – 18:45), in riferimento al periodo scolastico.

Nella pagina seguente si riporta una foto aerea dell'area interessata dagli interventi previsti.



Figura 1 Area d'intervento

2 Definizione proposte progettuali

La definizione della viabilità interna ed esterna al porto garantisce che l'insieme delle opere portuali previste, con i relativi carichi di attrazione e generazione, siano sostenute da adeguati livelli di accessibilità e nel contempo che la città non soffra ma anzi possa beneficiare degli investimenti nel settore della viabilità e mobilità in genere. Ecco quindi da sviluppare i temi del prolungamento dell'asse attrezzato e dell'accessibilità pedonale alle banchine fluviali.

Tutte e tre le proposte sviluppate per la definizione della viabilità esterna a servizio del nuovo porto prevedono il prolungamento dell'asse attrezzato su nuova sede stradale parallela alla Via Andrea Doria per la cui realizzazione è necessario abbattere gli edifici della Capitaneria di porto posti in corrispondenza dell'attestazione della Via Bardet (si vedano le fotografie di seguito riportate).



Foto 2: Edificio della Capitaneria di porto



Foto 3: Annesso alla Capitaneria di porto

L'area interclusa tra la nuova strada e la Via Andrea Doria attuale è attualmente occupata dalla recinzione dell'area portuale destinata ai pescherecci e dalle torri-faro per l'illuminazione del porto canale e della banchina sud. Le proposte di viabilità avanzate richiedono l'abbattimento della recinzione dell'area portuale lungo tutta la Via Andrea Doria: questo intervento è compatibile con la destinazione d'uso di quell'area portuale destinata all'attracco dei pescherecci e non si rende quindi necessario il successivo ripristino. Le torri-faro esistenti risultano invece perfettamente compatibili con la nuova strada lungo il suo asse per quattro su cinque elementi totali.

Di seguito si riportano le immagini della Via Andrea Doria attuale e della banchina sulla riva destra del porto peschereccio in parte occupata dal nuovo asse stradale.



Foto 4: Via Andrea Doria attuale



Foto 5: La sede nel nuovo asse stradale

2.1 La proposta IPZ originaria proposta dai consulenti urbanisti

La proposta funzionale IPZ avanzata dai consulenti urbanisti sviluppa unitariamente il tema dell'accessibilità al porto e del prolungamento dell'asse attrezzato: si prevede infatti la realizzazione a raso di una nuova strada compresa tra l'attuale Via Andrea Doria e il porto canale lungo il Fiume Pescara che risulta essere il prolungamento dell'asse attrezzato. Non essendo state previste rampe a livelli sfalsati gli unici scambi con la viabilità locale si hanno in uscita dalla corsia sud dell'infrastruttura principale con immissione in Piazza della Marina. In corrispondenza dell'accesso all'area portuale è prevista la realizzazione di una rotatoria ad unica corsia con funzione di convogliare anche i flussi in ingresso al porto provenienti da sud dal Lungomare Papa Giovanni XXIII.

Lo schema viario proposto garantisce piena protezione della funzione di strada locale per la Via Andrea Doria attuale ma riduce la possibilità di accedere all'asse attrezzato in quanto è prevista una connessione con la viabilità cittadina solo in corrispondenza della nuova rotatoria all'ingresso del porto. Ai veicoli in uscita dal porto commerciale viene data anche la possibilità, oltreché di immettersi sull'asse attrezzato, di dirigersi direttamente a sud per destinazioni come ad esempio Francavilla al Mare.

La nuova carreggiata bi-direzionale complanare alla Via Andrea Doria risulta utilizzata in accesso all'asse attrezzato dal Lungomare Papa Giovanni XXIII e nelle due direzioni a servizio diretto e quasi esclusivo del porto, così come specificatamente richiesto dall'Amministrazione Comunale di Pescara.

Per una maggiore comprensione della proposta si veda la planimetria nella prima tavola in allegato "Schema della viabilità esterna – Proposta IPZ".

2.2 La proposta TPS originaria (TPS1)

La TPS ha prodotto una prima proposta che sviluppa il tema del prolungamento dell'asse attrezzato e dell'accessibilità portuale articolando il nuovo asse parallelo alla Via Andrea Doria e la strada attuale stessa in

modo del tutto diverso a quanto previsto nella proposta IPZ. Si è infatti prevista la circolazione a senso unico contrapposto sulle due carreggiate complanari della Via Andrea Doria elevando la funzione del nuovo viale a strada di quartiere. L'interconnessione con l'asse attrezzato a ovest e con il porto e la viabilità esistente costituita dai due lungomari di Papa Giovanni XXIII e Colombo ad est viene garantito da due ampie rotatorie con anello a due corsie di marcia e raggio esterno pari a 28 m. La prima rotatoria è posta in corrispondenza di Via Bardet, prosecuzione di Via Francesco Ferdinando d'Avalos, risolvendo il nodo prima regolato semaforicamente e di recente modificato con l'inserzione di una mini-rotatoria. La nuova rotatoria può essere realizzata con le dimensioni indicate a patto di effettuare i seguenti interventi correlati:

- procedere all'avanzamento di circa 30 metri della banchina del porto canale sul prolungamento della linea esistente prima dell'allargamento per una lunghezza stimata pari a 144 metri;
- risolvere la funzionalità della chiusa che si trova nel tratto in cui viene avanzata la banchina fluviale.

La seconda rotatoria, posta in corrispondenza dell'ingresso al porto commerciale, richiede il riposizionamento di una torre-faro esistente.

Per garantire la compatibilità della funzione di strada di quartiere e la necessità di sosta sul lato edificato della carreggiata che insiste sull'attuale Via Andrea Doria è stato previsto l'allargamento della sede stradale verso il porto canale recuperando lo spazio attualmente occupato dal marciapiede: così facendo oltre a garantire le due corsie da 3,5 metri e la banchina sinistra da 50 centimetri è stato possibile ricavare una fascia da un metro tra la carreggiata e lo spazio per il parcheggio il linea sulla destra che costituisce un accettabile compromesso rispetto alla prescritta corsia di manovra da 3 metri richiesta per le strade di quartiere di nuova costruzione.

La proposta funzionale di TPS permette di mettere il nuovo asse stradale a servizio della città, venendo inserito nella maglia viaria principale: i movimenti veicolari legati alle navi Ro-Pax o da crociera insisterebbero pertanto su una porzione della rete viaria ordinaria che per questo risulta dimensionata a due corsie per senso di marcia, garantendo pertanto elevati margini di capacità e di accumulo veicolare.

La planimetria dello schema proposto è riportato nella seconda tavola allegata in appendice.

2.3 La proposta TPS ridotta (TPS2)

La seconda proposta TPS è derivata dalla prima presentata in cui, per garantirsi una più facile cantierabilità in tempi brevi, la rotatoria a ridosso dell'asse attrezzato è stata ridotta nelle dimensioni per renderla compatibile con l'andamento attuale della banchina del porto canale. La rotatoria ridotta ha raggio esterno pari a 14,5 metri ed è sempre organizzata con due corsie di circolazione sull'anello, anche se di larghezza ridotta: risulta di fatto percorribile da due veicoli affiancati se effettuano le manovre diritte di attraversamento mentre i veicoli pesanti che effettuano la svolta a sinistra o l'inversione di marcia ingombrano ambedue le corsie.

I limiti della proposta ridotta rispetto a quella definitiva sono rappresentati principalmente dall'unica corsia in uscita verso l'asse attrezzato.. La configurazione proposta non garantisce la necessaria funzionalità e capacità di smaltimento per il funzionamento a pieno regime del porto commerciale ma costituisce pur sempre un migliora-

mento rispetto allo stato attuale e può essere di fatto considerata uno stralcio funzionale del progetto definitivo descritto al paragrafo precedente.

La proposta è riportata nella terza tavola dell'allegato "Schema della viabilità esterna – Proposta TPS 2.

2.4 La viabilità interna portuale

Vista la specificità dell'organizzazione delle aree di parcheggio per l'imbarco su navi Ro-Pax e delle auto-stazioni di corrispondenza con navi da crociera in porti commerciali si è voluto riportare a titolo esemplificativo alcuni casi di riferimento nel panorama europeo.

2.4.1 ORGANIZZAZIONI ESEMPLIFICATIVE IN PORTI COMMERCIALI RILEVANTI

Per la dislocazione e il dimensionamento delle aree di accumulo per i veicoli, leggeri e pesanti, in attesa di imbarcarsi su navi Ro-Pax si riporta l'ortofoto del Porto di Civitavecchia sulla quale sono state fatte varie considerazioni dimensionali. In particolare le corsie adiacenti di incolonnamento dei veicoli leggeri hanno larghezza di 3 metri e lo spazio occupato mediamente in lunghezza è risultato pari a 5,5 metri; pertanto l'occupazione per autovettura risulta di 16,5 mq, una volta regolarizzata l'area disponibile e detratti gli spazi per le corsie di alimentazione e di manovra per l'imbarco e lo sbarco dalle navi. Per navi con capacità di trasporto veicoli elevata si può utilmente ricorrere a più parcheggi che complessivamente garantiscono una capacità di accumulo uguale o superiore a quella della stiva della nave. Per i mezzi pesanti non sono previste corsie di accumulo specifiche ma vengono utilizzate quelle previste per i veicoli leggeri in ragione di tre veicoli affiancati su quattro file disponibili portando a 4 metri la larghezza equivalente occupata dai veicoli in coda. Per la lunghezza non possono essere effettuate considerazioni generali variando molto le lunghezze anche in relazione alle tre tipologie di veicoli: veicoli isolati come autocarri e autobus, autoarticolati ed autotreni. Per il maggiore ingombro a terra dei mezzi pesanti sia in attesa dell'imbarco che nelle stive delle navi, si può utilmente utilizzare come unità di misura della capacità delle navi Ro-Pax la autovettura, e riferirsi all'ingombro standard sopra riportato per una corretta valutazione della capacità delle aree di accumulo in fase di definizione funzionale degli spazi disponibili nel nuovo Porto di Pescara.

Come scalo organizzato specificatamente per navi da crociera è stato selezionato il porto di Barcellona che è dotato di specifiche autostazioni di corrispondenza che permette il trasbordo dei passeggeri dalla nave ai pullman turistici per le visite su terraferma. La localizzazione dell'autostazione, dotato anche di un edificio proprio, è in banchina in modo da minimizzare gli spostamenti pedonali e la disposizione degli stalli a spina di pesce per gli autobus permette una netta distinzione tra i percorsi pedonali e le aree di manovra/marcia dei mezzi. La superficie per singolo autobus, considerando anche le corsie di manovra e i marciapiedi di incarrozzamento e di collegamento, risulta pari a circa 200 mq per un angolo di stazionamento pari a 35°.

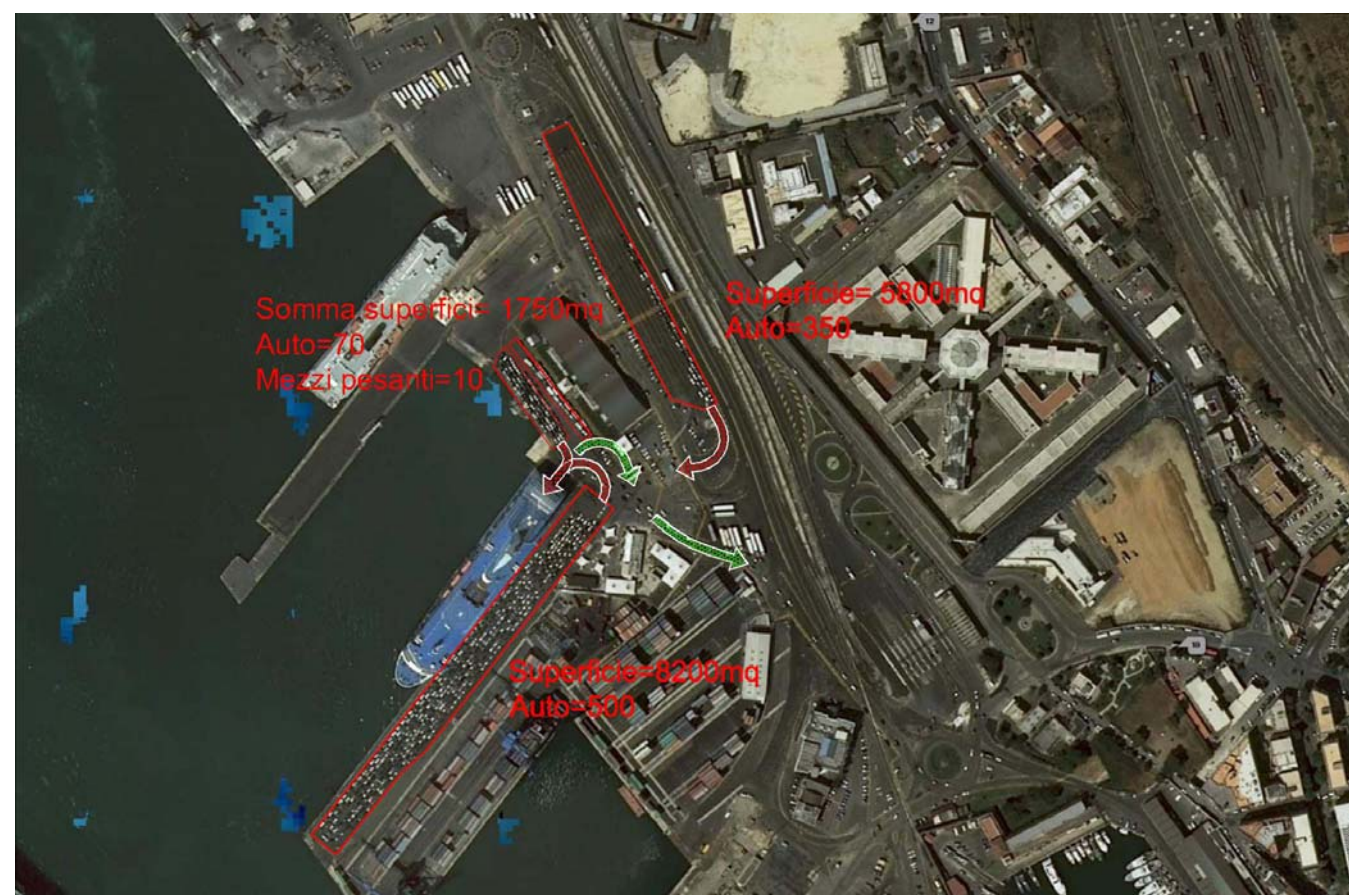


Figura 6: Porto di Civitavecchia – Aree di parcheggio per imbarco su navi Ro-Pax



Figura 7: Porto di Barcellona – Autostazione di corrispondenza con navi da crociera

2.4.2 CARATTERISTICHE DELLE NAVI RO-PAX E DA CROCIERA

Per valutare la capacità e le dimensioni delle navi delle due tipologie che troveranno ormeggio nel nuovo Porto di Pescara sono state costruite due tabelle riportate qui sotto e nella pagina seguente con i dati tecnici fondamentali delle navi ammiraglie delle diverse compagnie di navigazione operanti in Europa.

Compagnia	Nave ammiraglia	Anno di costruzione	Stazza lorda	Lunghezza	Larghezza	Passeggeri
Costa Crociere	Costa Concordia	2006	114'500 t	290	35.5	3780
Msc crociere	Orchestra	2007	90'000 t	293	32	3013
Royal caribbean	Freedom of the Seas		158'000 t	338	54	4370
Princess cruises	Emerald Princess		116'000 t	290	36	3120
Cunard	Queen Mary	2004	151'000 t	345	41	2620
Color Line	Color Magic	2007	75'100 t	224	35	2750
DFDS	Perl of Scandinavia	1989	40'040 t	177	29	2200
Silja Line	Silja Europa	1993	59'914 t	202	32.5	3013

Tabella 1: Le più grandi navi da crociera europee

Compagnia	Nave ammiraglia	Anno di costruzione	Stazza lorda	Lunghezza	Larghezza	Pescaggio	Passeggeri	Veicolo Trasportabili	Carico merci [metri lineari]		
Anek Lines	Olympic Champion	2000	32'694 t	204.0	25.8	6.75	1850	1100	oppure 2000	 Anek Lines Olympic Champion	 CTN El Venezelos
CTN-Compagnie Tunisienne de Navigation	El Venezelos	1992	38'260 t	175.4	28.5	6.70	3000	750	oppure 1680		
GrandiNaviVeloci	La Suprema	2003	49'270 t	211.5	30.4	7.50	3000	1000	oppure 2800		
Grimaldi Lines	Cruise Barcelona	2008	54'919 t	225.0	30.4	7.00	2300	215	3050	 Grandi Navi Veloci La Suprema	 Grimaldi Lines Cruise Barcelona
Irish Ferries	Ulysses	2000	50'940 t	209.0	31.8	6.60	1875	1342	4100		
Marlines	Dame M	1994	14'015 t	160.0	22.8	5.50	1700	750			
Moby Lines	Moby Aki	2005	36'300 t	175.0	27.6	7.00	2200	720	1936		
P&O Ferries	Pride of Rotterdam	2000	59'925 t	215.4	31.5	6.30	1360	258	3300 (400 MP)	 Irish Ferries Ulysses	 Marlines Dame M
Snav	Snav sicilia	1974	26'290 t	173.3	25.2	6.02	1200	600	oppure 1320		
Superfast Ferries	Superfast V	2000	32'728 t	203.9	25.0	6.42	1608	1000	1926		
Tirrenia	Sharden	2005	39'780 t	214.0	26.4	6.90	3000	1085	oppure 1900		
 Moby Lines Moby Aki		 P&O Ferries Pride of Rotterdam		 Snav Snav Sicilia		 Superfast Ferries Superfast V		 Tirrenia Sharden			

Tabella 2: Le più grandi navi Ro-Pax europee

2.4.3 LA VIABILITÀ INTERNA PER IL PORTO DI PESCARA

Le indicazioni fornite per il dimensionamento della viabilità interna e l'organizzazione delle banchine sono:

- in linea di massima potrebbero essere presenti contemporaneamente nel porto due navi Ro-Pax di ultima generazione e due navi da crociera delle più grandi circolanti nel Mar Mediterraneo; più probabile la presenza di tre navi Ro-Pax e di una da crociera o addirittura di quattro Ro-Pax. Allo stato attuale è da considerarsi improbabile la necessità di dover programmare, da parte dei gestori del porto, l'arrivo e la partenza quasi simultanee di due traghetti;
- ai fini del dimensionamento della viabilità portuale va considerata la maggiore intensità di deflusso dei veicoli in sbarco dalle navi la cui durata è di circa mezz'ora;
- la necessità di parcheggio per i veicoli in attesa di imbarco arriva ai 20.000 mq, per poter servire le navi Ro-Pax più grandi da 1000-1200 autovetture;
- la presenza di autoarticolati insieme alle autovetture non modifica le necessità in termini di spazi a terra, in quanto dal punto di vista dei traffici riduce le unità in partenza o in arrivo;
- le navi da crociera, di solito, necessitano di una quarantina di pullman per trasportare i crocieristi nelle mete intorno al porto.

La viabilità portuale è stata pertanto definita nel rispetto dei seguenti aspetti:

- in uscita dal porto le strade hanno sempre due corsie di marcia, dall'area di sbarco fino alla rotatoria esterna della viabilità ordinaria;
- in ingresso è prevista, in corrispondenza della stazione portuale, un'area di parcheggio per i visitatori e per i viaggiatori che debbano far richiesta di informazioni o effettuare l'acquisto dei biglietti di viaggio. E' stata inoltre prevista un'area di accumulo per i controlli doganali, ancora piuttosto consistenti nelle relazioni con gli stati extra Schengen. Fino alla rotatoria interna di smistamento alle diverse banchine le strade sono tutte a doppia corsia;
- sono stati previsti percorsi pedonali di avvicinamento alle banchine su marciapiedi lato strada. In corrispondenza delle banchine sono state previste delle fasce di larghezza 6 metri per le operazioni tecniche e la movimentazione dei passeggeri senza veicolo;
- le aree di accumulo per autovetture in prossimità delle banchine, evidenziate in magenta nella Tavola "Schema della viabilità portuale", hanno modulo di corsia di 3 metri e ampi spazi di manovra per l'incolonnamento e per l'imbarco. Sono state individuate complessivamente 4 aree che complessivamente servono 2 grandi navi da 1000 e da 1200 auto;
- a servizio delle navi da crociera è stata disegnata una autostazione per complessivi 45 pullman e 6 taxi. Sulla banchina adiacente all'attracco delle navi da crociera sono stati individuati gli spazi per realizzare i necessari edifici viaggiatori per gli eventuali impianti mobili e/o meccanizzati di connessione con le navi da crociera, l'accoglienza a terra dei crocieristi, gli spazi informativi e di indirizzamento ai pullman.

3 Indagini di traffico

Per ricostruire la domanda attuale di mobilità nell'area oggetto di studio si è provveduto all'esecuzione di un'indagine di traffico. I rilievi sono stati realizzati su 24 sezioni stradali, per un totale di 43 corsie, della durata di 24 ore nella giornata di venerdì 06 giugno, con le scuole ancora aperte. L'elenco delle sezioni e le informazioni di dettaglio (Sezione, Strada, Da, A, Data rilievo) sono indicate nella Tabella 3 di seguito riportata.

In questo capitolo si riportano, in formato di tabelle e grafici, i flussi di traffico rilevati.

3.1 Rilievi automatici

Per l'esecuzione delle indagini di traffico sono stati utilizzati dei sistemi automatici di rilevamento: rilevatori elettronici a sensore Radar portatile TECHTRONIC DTS-COMPACT 1000 Portable (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e contatori/analizzatori di traffico ad induzione magnetica della Nu-Metrics modello HI-STAR NC-97 (Figura 3).

Nel primo caso, tali sistemi consentono di determinare, per ogni veicolo dentro il fascio radar, velocità, lunghezza (in cm) e gap temporale tra un veicolo e il successivo sfruttando l'effetto Doppler (variazione di frequenza della radiazione elettromagnetica osservata). Il Radar è impostato in modo da discriminare la direzione di marcia dei veicoli (veicoli in avvicinamento ed in allontanamento).

Questo tipo di strumentazione costituisce la soluzione ideale per installazioni temporanee e consente di effettuare campagne di monitoraggio e classificazione del traffico veicolare senza dover impegnare in alcun modo la sede stradale. Le sue dimensioni contenute e la possibilità di posizionarlo a lato strada su qualsiasi supporto già esistente (pali preesistenti della segnaletica stradale, illuminazione, palo mobile opportunamente ancorato a guard rail o new jersey, ecc..) minimizzando il tempo di installazione e senza creare alcun intralcio alla circolazione e/o mettere a repentaglio l'incolumità del personale addetto al monitoraggio del traffico.

Il rilevatore elettronico è costituito da:

- Rilevatore Radar:
 - o Sensore: Radar Microonde a tecnologia Planare 24,125 Ghz (portata fino a 150 metri e Temperatura di esercizio: da - 40° C a + 75° C)
 - o Antenna "Spear-Beam" con angolo di irradiazione 13°X13°
- Scheda a Processore:

- o Orologio Interno
 - o Memoria Base: Compact Flash estraibile da 500 Mb
 - o Comunicazione: seriale Rs232 , via cavo, bluetooth
- Batteria al Piombo ricaricabile 12V, 18 Ah (autonomia fino a 10 giorni)
 - Caricabatterie: Esterno 220/12 Volts con tempo di ricarica di circa 8 ore
 - Contenitore in PVC con rinforzo in alluminio (dimensioni: 300x350x155 mm) resistente alle intemperie, ad elevato grado di protezione IP, con ancoraggio posteriore a staffe per palo.
- I dati rilevabili sono:
- Data e orario di transito del singolo veicolo (timer con batteria tampone)
 - Velocità: da 2 a 250 km/h
 - Lunghezza Veicoli Direzione 1
 - Lunghezza Veicoli Direzione 2
- È possibile la configurazione dei parametri mediante PC (com. Rs232) o mediante PDA con interfaccia bluetooth.



Figura 8: apparecchiatura installata su palo

Nel secondo caso, con l'utilizzo dei contatori/analizzatori di traffico della Nu-Metrics modello HI-STAR NC-97 è possibile rilevare il volume di traffico, la velocità (15 classi) e la lunghezza (8 classi) dei veicoli, il tempo di occupazione, la temperatura e le condizioni della superficie stradale (asciutto/bagnato).

Per i limiti superiori delle classi di velocità sono stati utilizzati i valori riportati nella tabella seguente:

Classe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Velocità (Km/ora)		Da 19	Da 26	Da 32	Da 39	Da 43	Da 50	Da 56	Da 63	Da 68	Da 74	Da 80	Da 85	Da 92	Oltre 98
	Fino a 19	A 26	A 32	A 39	A 43	A 50	A 56	A 63	A 68	A 74	A 80	A 85	A 92	A 98	

I limiti superiori delle classi di lunghezza così come aggregate in fase di elaborazione sono i seguenti:

Classe_1	Classe_2	Classe_3	Classe_4	Classe_5
	Da 4,6 m	Da 7,0 m	Da 11,0 m	Oltre 12.2 m
Fino a 4,6 m	A 7,0 m	A 11,0 m	A 12,2 m	

Il dispositivo NC-97, utilizzando l'ormai collaudata tecnologia VMI (Vehicle Magnetic Imaging), è in grado di rilevare le variazioni del campo magnetico terrestre. La distorsione magnetica subita quando un veicolo transita sopra o in prossimità del sensore stesso identifica l'immagine della massa magnetica del veicolo transitante permettendo di risalire all'unità veicolare, alla sua lunghezza e velocità.

Tutta l'apparecchiatura è contenuta in una custodia di alluminio pressofuso dalle dimensioni contenute (165mm x 140mm x 16mm) senza tubi o cavi di connessione (Foto 4). Questa particolarità permette l'installazione di NC-97 anche su tratti stradali con velocità media elevata, dove altri sistemi potrebbero non essere adatti per motivi di sicurezza o per la complessità dell'installazione stessa. NC-97 rileva il veicolo fermo, evitando errori di conteggio e lasciando la massima libertà nella determinazione del luogo di installazione delle unità.

Per rendere l'unità meno visibile, e quindi non alterare il comportamento dei conducenti, soprattutto in termini di velocità, si ricorre ad una speciale copertura protettiva in elastomero poliuretano, di colore e rugosità superficiale simili a quelle del manto bituminoso stradale (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), che viene fissata mediante inchiodatrice a propulsione con otto chiodi da 62mm. NC-97 incorpora un trasmettitore a 433,92 MHz (potenza 1 mW) che invia per ogni veicolo transitante una stringa di dati di 7 byte ad un ricevitore tascabile RX-433 in grado di verificare il corretto funzionamento dell'unità stessa. Tale stringa di dati comprende: intestazione (data e ora di inizio/fine rilevazione, località, direzione), ID (numero identificativo dell'unità), velocità e lunghezza.

I dati rilevati vengono memorizzati sotto forma di matrice 8x15 ad intervalli di tempo programmabili ed impostati a 15'. Successivamente, i dati così raccolti sono trasferiti al PC tramite interfaccia IP-10A (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) e, a partire dai file prodotti dal software specifico HDM 9.0.27, sono convertiti e gestiti in formati compatibili con il software Microsoft Excel.

NC-97 incorpora anche un orologio marcatempo al quarzo, sincronizzabile con l'orologio del computer, utilizzato per l'impostazione degli istanti di inizio e fine rilievo. Come fonte di alimentazione viene utilizzata una batteria ricaricabile al Ni-Cd che permette di effettuare rilevazioni della durata di più giorni. Durante la rilevazione i veicoli che transitano in direzione contraria rispetto alla posizione di NC-97 (ad es. veicolo in sorpasso che invade la corsia opposta) vengono conteggiati ma non classificati.

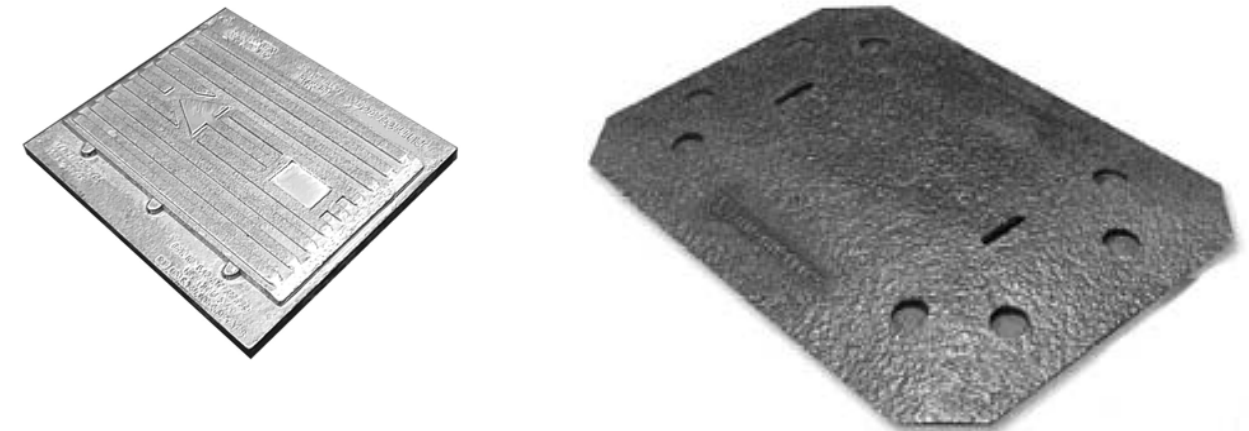


Figura 9: Unità NC-97 e pedana protettiva in elastomero poliuretano

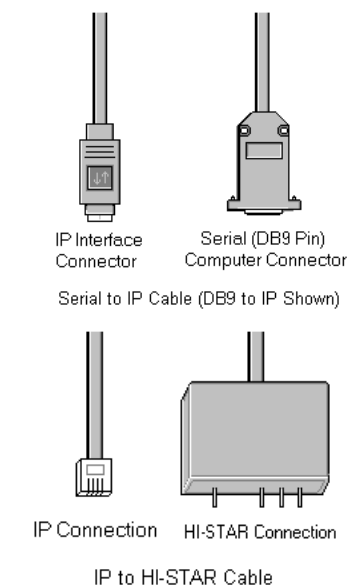


Figura 10: Interfaccia IP 10-A e cavi per la connessione tra i contatraffico HI-STAR ed il computer

L'affidabilità delle apparecchiature è riassunta nella tabella seguente che mostra i dati dichiarati dal costruttore e quelli dedotti dalla nostra esperienza:

Hi-Star NC 97	Dati dichiarati	Dati effettivi
---------------	-----------------	----------------

Condizione della superficie stradale	Asciutto/bagnato	Asciutto/bagnato
Lunghezza	8 classi	8 classi
Velocità	15 classi	15classi
Velocità minima per classificazione veicolo	8 km/h	8 km/h
Precisione per veicoli in movimento	>99,0% ± 1 veicolo	>95,0% ± 1 veicolo
Precisione per veicoli fermi	>95,0% ± 1 veicolo	>85,0% ± 1 veicolo
Percentuale di affidabilità del rilievo	-	>95%

Di seguito sono mostrate le schede tecniche delle apparecchiature utilizzate.



Nu-Metrics®
HI-STAR®
 Portable Traffic Analyzer

www.nu-metrics.com
www.quixtrans.com

Accurate. Easy. Anywhere.

The HI-STAR® portable traffic analyzer features patented Vehicle Magnetic Imaging (VMI) technology to provide you with the essential information needed for intelligent, accurate traffic analysis and highway management.

HI-STAR records the volume, speed and length classification of vehicles PLUS road surface temperature, wet/dry surface condition and roadway occupancy.

featuring the exclusive HDM® (Highway Data Management) Software



Features:
 • Highly Accurate Data Collection
 • Fast & Easy Installation
 • No Tubes, Locks or Chains
 • Very Low Maintenance
 • Simple Programming
 • Efficient HDM Software
 • Vehicle Magnetic Imaging (VMI)
 • Extensive Memory
 • 15 Speed Categories
 • 8 Length Categories
 • Rechargeable Batteries
 • Selectable Count Interval

Applications:
 • Multi-Lane Highways
 • City Streets
 • Intersections & Turn Lanes
 • Unimproved Roads
 • Construction Zones
 • State & Recreational Parks
 • Casinos & Sports Arenas
 • Airports
 • Military Bases

HDM - The software that makes the difference.

Highway Data Management Software (HDM®) for Windows® provides user-friendly manipulation of data with fast, easy generation of reports, displays, charts and graphs.

The HI-STAR will make your traffic surveys easier, more comprehensive and accurate.


nu-metrics®
 A QUIXOTE COMPANY
 518 University Drive, Uniontown, PA 15401 USA • PH: (724) 438-8750 • FAX: (724) 438-8769


Quixote
 Transportation Safety

Figura 11 Schede tecniche degli NC-97

Hi-Star® NC-47/NC-97 Portable Traffic Analyzer

TECHNICAL DATA

Sensor: GMR magnetic chip for Vehicle Magnetic Imaging
 Speed and Class: 15 speed bins, 8 length bins
 Microprocessor: MC68HC11E9
 Power: Nickel metal hydride battery 3.6 Volt @ 1100 mAh
 Battery Charging: Automatic processor managed for maximum capacity
 Weight: 2.0 lbs (907 g)
 Operating Temp: -22°F to 167°F (-30°C to +75°C)
 Dimensions: 6.5 in x 5.5 in x 0.63 in (165 mm x 140 mm x 16 mm)
 Housing Material: Die-cast aluminum
 Occupancy: Percent occupancy over report interval
 Count Period Frame Mode: 1 to 120 min
 Computed Values: English or metric
 Data Prog/Read Rate: 9600 baud RS-232
 Real-Time Clock: Yr, Mo, Day, Hr, Min, Sec
 Data Storage Memory: 64 KB with data compression
 Wet/Dry & Temp Measurements: -13°F to +167°F (-25°C to +75°C)
 Headway Factor: Automatic: 10 to 100 mph (16 to 160 km/h)
 Length Classification (% of Volume): 8 bins (user selectable length range) *
 Speed Class (% of Volume): 15-bins (user selectable speed range) *
 Vehicle Count Accuracy: Free flow > 99.0%, ± 1 count
 Vehicle Count Accuracy for Slow/Stop Vehicles: > 95.0%, ± 1 count
 Vehicle Speed Accuracy: ± 1.42% @ 95% probability *
 Vehicle Length Accuracy: ± 1.42% @ 95% probability at speeds > 15 mph (24 km/h) *
 FCC Wireless Verification: 418 MHz and 433 MHz
 Serial on/off data at 1200 baud
 Wireless Data Format for each Vehicle: Total-11 byte preamble-speed-class-CRC *
 * = MODEL NC-97 ONLY



DON'T FORGET THE PROTECTIVE COVER...
 The Nu-Metrics Protective Cover is constructed to withstand the impact of heavy vehicles and is impervious to oil, fuel and other chemicals. Placed over your counter, the tough cover can be easily installed, literally within seconds, using a screw drill or powder actuated nail gun. After the traffic study is complete, simply remove the cover and it is ready to use on another installation.

©2003 Copyright Nu-Metrics, Inc., A Quixote Company
 518 UNIVERSITY DRIVE, UNIONTOWN, PENNSYLVANIA 15401 USA
 PHONE: (724) 438-8750 • FAX: (724) 438-8769
www.nu-metrics.com • www.quixtrans.com

Sistema portatile di monitoraggio del traffico stradale non invasivo basato su tecnologia Radar.

Compact 1000 portatile

Il Compact 1000 Portatile è un innovativo strumento Radar portatile per effettuare campagne di monitoraggio e classificazione del traffico veicolare senza dover impegnare in alcun modo la sede stradale. Le sue dimensioni contenute e la possibilità di posizionarlo a lato strada su qualsiasi supporto già esistente (pali della segnaletica stradale, illuminazione ecc.) lo rendono un prodotto di facile installazione senza creare alcun intasamento alla circolazione e/o mettere a repentaglio l'incolumità del personale addetto al monitoraggio del traffico.

Il cuore del sistema è costituito da un sensore radar doppler di ridottissime dimensioni capace di individuare i veicoli transanti su due corsie anche in due direzioni di marcia opposte e individuarne la loro lunghezza la data e l'ora del passaggio.

La calibrazione del sistema può essere fatta sia in maniera semi-automatica che parametrizzata attraverso l'apposito software sia per Pc che per Palmari.

Specifiche Tecniche

- Sensore Radar Microonde a tecnologia Planare 24,125 GHz
- Rilevata l'area di 2 x 250 metri
- Portata Radar fino a 150 metri
- Alimentazione Batteria 12V 18 Ah
- Caricabatterie Esterno 220/12 Volt
- Tempo di ricarica circa 8 ore
- Temperatura di esercizio da -40° C a +75° C
- Confezione Valigetta plastica con custodia in alluminio (30x20x10 cm)
- Accensione Posteriore a staffe per palo
- Corsie monitorate una o due corsie anche con opposta senso di marcia
- Misurazione Veicoli Per lunghezza metrica
- Misurazione Velocità da 0 a 250 Km/h
- Timer Orologio e data in tempo reale con batteria tampone
- Memoria Base Compact Flash estraibile da 320 Mb
- Dati Rawest Data Crs del passaggio - velocità lunghezza
- Terminale Funzione terminale per verifica dei dati
- Comunicazione Serie RS232 Via Cavo Bluetooth (opzionale)
- Software di configurazione per Pc / Palmari/Smartphone
- Alimentazione: 12 Volt
- Alimentazione: Alimentazione Caricabatterie 220/12 Volt

Una serie di elementi innovativi rendono questo prodotto unico nelle sue funzionalità e prestazioni:

- Facilità di installazione
- Sicurezza nell'installazione
- Nessun dispositivo sul mezzo stradale
- Facilità di configurazione
- Brevi tempi di risposta
- Memoria ampliable con raccolta dati su Flash Card
- Configurazione via RS232 o con collegamento Bluetooth
- Software di configurazione per Pc / Palmari/Smartphone
- File dati in chiaro non Critici
- Alimentazione a batteria

Applicazioni

- Strade urbane
- Strade extraurbane
- Strade ad alto scorrimento
- Centri Commerciali
- Stadi
- Aeroporti
- Basi militari


tech tronic
 MSA Group
 10000 Via Sordani 8 - 40138 Bologna (BO)
 Tel: +39 051 5118841 - Fax: +39 051 5118842
www.techtronic.it
info@techtronic.it

Figura 12 Schede tecniche dei radar Techtronic

Nella tabella seguente si riporta la descrizione delle sezioni oggetto di monitoraggio automatico.


Tabella 3 Elenco delle sezioni di rilievo

Sezione	Strada	Da	A	Data rilievo
1001A	Lungomare Giacomo Matteotti	Via Ugo Foscolo	Via Alessandro Manzoni	06/06/2008
1001B	Lungomare Giacomo Matteotti	Via Alessandro Manzoni	Via Ugo Foscolo	06/06/2008
1002A	Via Nicola Fabrizi	Via Palermo	Via Venezia	06/06/2008
1003A	Corso Vittorio Emanuele II	Via Catania	Via Chieti	06/06/2008
1003B	Corso Vittorio Emanuele II	Via Chieti	Via Catania	06/06/2008
1004A	Via Chieti	Via Napoli	Via Latina	06/06/2008
1005A	Via Caduta del Forte	Via del bagno Borbonico	Via Campobasso	06/06/2008
1006A	Via Conte di Ruvo	Via Attilio Monti	Via G. d'Annunzio	06/06/2008
1007B	Via Marco Polo	Piazza Marina	Via Caboto	06/06/2008
1008A	Viale Vittoria Colonna	Via dei Peligni	Via Guglielmo Marconi	06/06/2008
1009A	Via Guglielmo Marconi	Via Tibullo	Via Spaventa	06/06/2008
1009B	Via Guglielmo Marconi	Via Spaventa	Via Tibullo	06/06/2008
1010A	Via Guglielmo Marconi	Viale della Pineta	Via Vittorio Pepe	06/06/2008
1010B	Via Guglielmo Marconi	Via Vittorio Pepe	Viale della Pineta	06/06/2008
1011A	Via d'Avalos	Viale Luisa d'Annunzio	Via Vittorio Pepe	06/06/2008
1011B	Via d'Avalos	Via Vittorio Pepe	Viale Luisa d'Annunzio	06/06/2008
1012A	Via Vittorio Pepe	Lungomare Cristoforo Colombo	Via d'Avalos	06/06/2008
1012B	Via Vittorio Pepe	Via d'Avalos	Lungomare Cristoforo Colombo	06/06/2008
1013A	Lungomare Papa Giovanni XXIII	Viale Cesare de Titta	Via Vittorio Pepe	06/06/2008
1013B	Lungomare Cristoforo Colombo	Via Vittorio Pepe	Viale Cesare de Titta	06/06/2008
1015A	Ponte Risorgimento	Piazza Duca d'Aosta	Asse attrezzato Pescara-Chieti	06/06/2008
1015B	Ponte Risorgimento	Asse attrezzato Pescara-Chieti	Piazza Duca d'Aosta	06/06/2008
1016A	Via Raffaele Paolucci	Piazza Duca d'Aosta	rotatoria asse attrezzato	06/06/2008
1017A	Piazza Italia	Via Caduta del Forte	rotatoria asse attrezzato	06/06/2008
1018A	Piazza Italia	rotatoria asse attrezzato	Via Avezzano	06/06/2008
1019A	Via Raffaele Paolucci	rotatoria asse attrezzato	Via Piero Gobetti	06/06/2008
1020A	Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. ovest)	Chieti	Pescara	06/06/2008
1021A	1 ^a Uscita Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. ovest)	Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. ovest)	Via dei Bastioni	06/06/2008
1023A	Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. est)	Pescara	Chieti	06/06/2008
1024A	1 ^a Uscita Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. est)	Piazza della Marina	rotatoria asse attrezzato	06/06/2008

Sezione	Strada	Da	A	Data rilievo
1025A	1 ^o Ingresso Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. est)	rotatoria asse attrezzato	Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. est)	06/06/2008
1026A	2 ^o Ingresso Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. est)	Via Guglielmo Marconi	Asse attrezzato Pescara-Chieti (direz. est)	06/06/2008

In Figura 45 è riportata la planimetria della zona oggetto di studio con la localizzazione delle sezioni indagate e in Tabella 4 le fotografie di ogni punto di rilievo.

Tabella 4 Foto delle sezioni di rilievo

		
Figura 13 Sezione 1001A	Figura 14 Sezione 1001B	Figura 15 Sezione 1002A
		
Figura 16 Sezione 1003A	Figura 17 Sezione 1003B	Figura 18 Sezione 1004A
		
Figura 19 Sezione 1005A	Figura 20 Sezione 1006A	Figura 21 Sezione 1007B
		
Figura 22 Sezione 1008A	Figura 23 Sezione 1009A	Figura 24 Sezione R1009B
		
Figura 25 Sezione R1010A	Figura 26 Sezione R1010A	Figura 27 Sezione 1007B
















		
Figura 28 Sezione R1011B	Figura 29 Sezione R1012A	Figura 30 Sezione R1012B
		
Figura 31 Sezione R1013A	Figura 32 Sezione R1013B	Figura 33 Sezione R1015A
		
Figura 34 Sezione R1015B	Figura 35 Sezione R1016A	Figura 36 Sezione R1017A
		
Figura 37 Sezione R1018A	Figura 38 Sezione R1019A	Figura 39 Sezione R1020A
		
Figura 40 Sezione R1021A	Figura 41 Sezione R1023A	Figura 42 Sezione R1024A



Figura 43 Sezione R1025A



Figura 44 Sezione R1026A



Figura 45 Localizzazione delle sezioni di rilievo

Nel grafico di Figura 46 si riporta l'andamento della cumulata dei flussi come somma dei flussi delle 24 sezioni indagate. Tali flussi sono stati valutati secondo due criteri: flussi orari su base 15' (valore ottenuto moltiplicando per quattro il dato relativo al corrispondente quarto d'ora) o su base oraria (valore ottenuto sommando i dati di flusso di quattro intervalli di 15' consecutivi).

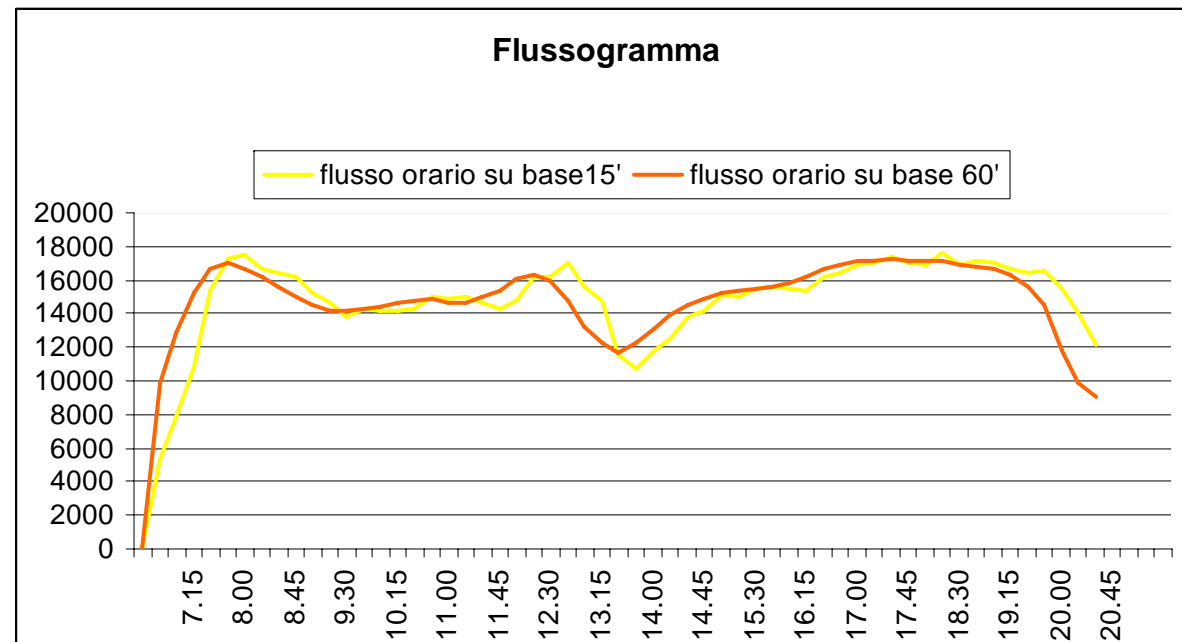


Figura 46 Andamento temporale dei flussi totali rilevati

Nelle seguenti figure sono illustrati i grafici a torta relativi alle composizioni veicolari ottenute dalle elaborazioni delle indagini automatiche, e riferite alle due ore di punta.

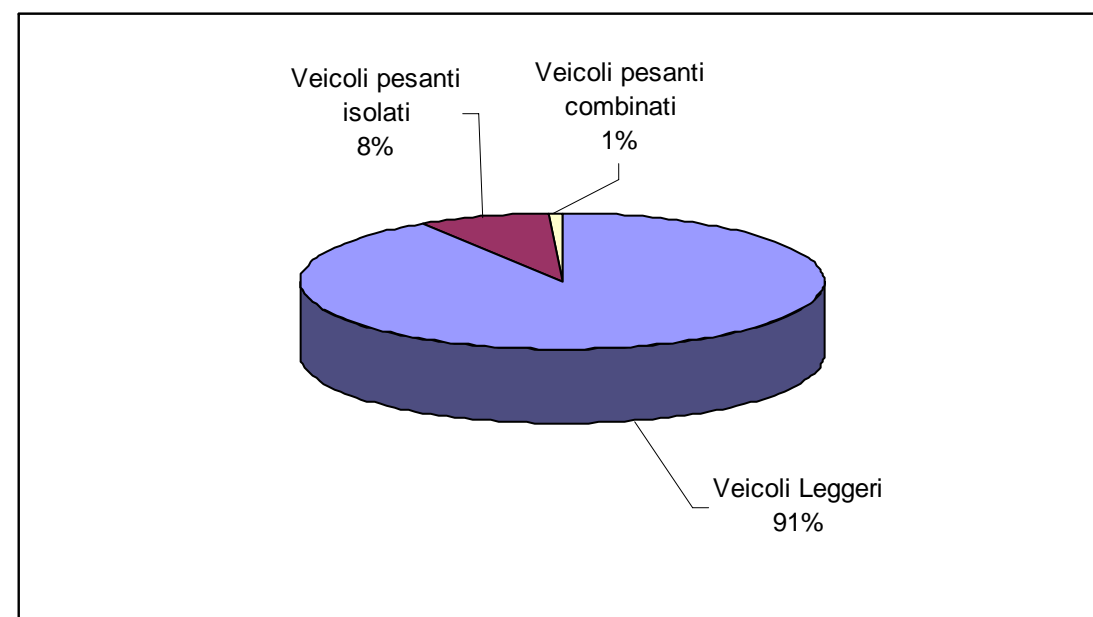


Figura 47 Composizione veicolare dell'ora di punta del Venerdì intervallo orario 08:00 – 09:00

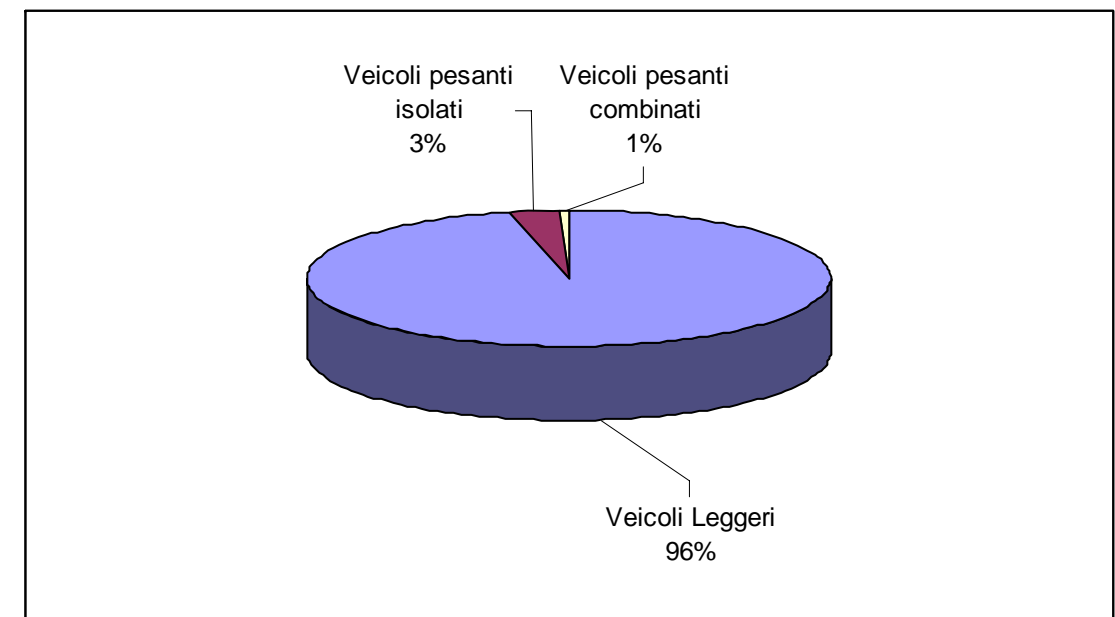


Figura 48 Composizione veicolare dell'ora di punta del Venerdì intervallo orario 17:45 – 18:45

4 Offerta di trasporto

4.1 Offerta di trasporto attuale

L'offerta stradale dell'intera rete stradale di Pescara è stata ripresa dal modello predisposto per le analisi condotte per il Piano Generale del Traffico Urbano. Essa è stata rappresentata attraverso un grafo costituito da archi e nodi. L'accesso dalla rete alle zone di traffico, che sono rappresentate da nodi centroidi, avviene attraverso connessioni che non hanno alcuna corrispondenza con elementi reali della rete.

Gli archi

Gli elementi lineari del grafo sono costituiti da archi mono o bidirezionali, non necessariamente rettilinei, ai quali possono essere associati una serie di informazioni quali:

- modi abilitati alla percorrenza;
- lunghezza;
- numero delle corsie;
- caratteristiche funzionali.

I tipi di arco e le curve di deflusso

Ad archi e percorsi (sequenze di archi) vengono associate due variabili, il **tempo di percorrenza** ed il **flusso**, ossia il numero di veicoli che attraversa una sezione dell'arco nell'unità di tempo [veic/h].

Tempo e flusso sono interdipendenti: in generale il tempo di un arco è funzione sia della velocità di percorrenza a vuoto che del flusso che interessa l'arco stesso. La funzione che consente di calcolare il tempo di ciascun arco in funzione dei flussi prende il nome di **funzione di deflusso**.

Nelle funzioni di deflusso intervengono alcune grandezze, associate ad ogni arco, legate solo alle caratteristiche geometriche e funzionali della rete, e non alla domanda di trasporto:

- la *capacità*, ossia il numero massimo di veicoli equivalenti che possono defluire in una predefinita sezione dell'arco nell'unità di tempo (in genere l'ora) e il cui superamento porta ad un funzionamento instabile del sistema e successivamente al blocco del traffico;
- il *tempo di percorrenza a rete scarica*, in assenza di traffico (o, ragionando in termini di velocità, la velocità di percorrenza a rete scarica detta anche velocità libera).

Per una migliore comprensione della dipendenza della velocità effettiva di percorrenza di un arco dal flusso che transita sull'arco stesso si riportano i diagrammi velocità/flusso rilevati sperimentalmente per una carreggiata autostradale.

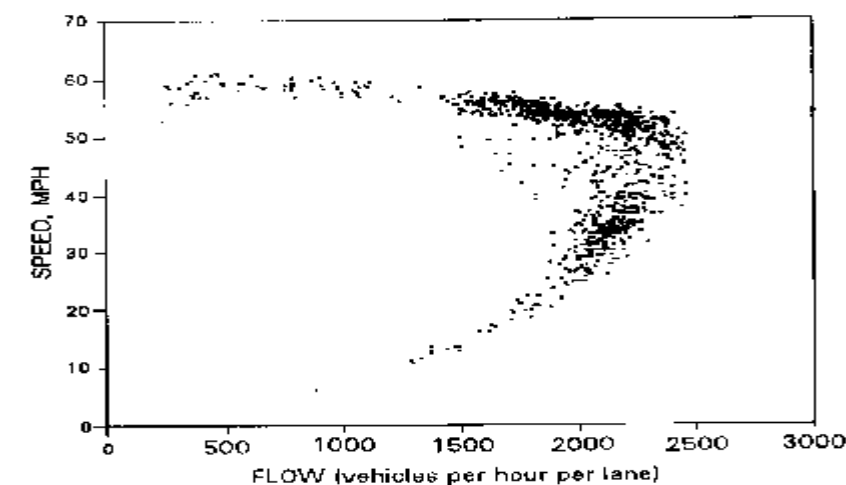


Figura 49 – Diagramma velocità/flusso per una carreggiata autostradale

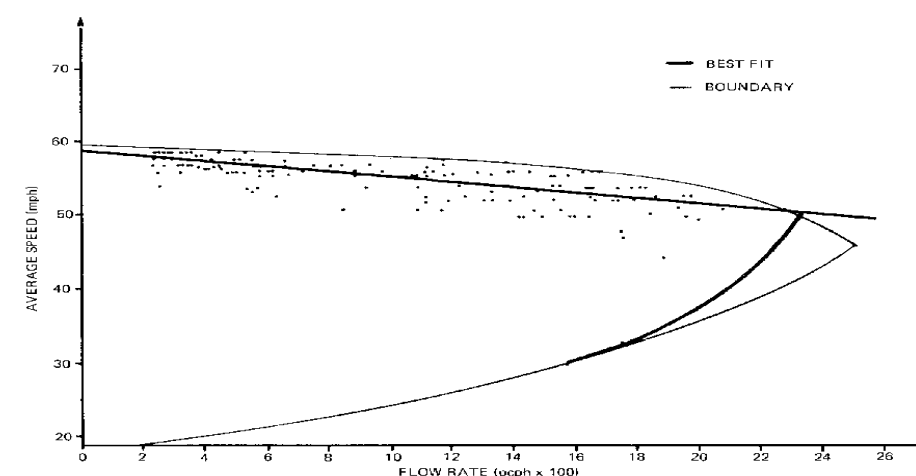


Figura 50 – Diagramma velocità/flusso

Dai diagrammi si desume il seguente andamento: la relazione che esprime la velocità in funzione del flusso è monotona decrescente finché il flusso raggiunge il valore di capacità. In seguito si verifica un regime di circolazione estremamente instabile, caratterizzato dal tipico andamento *stop & go*, in cui non è più possibile stabilire una corrispondenza biunivoca tra flusso e velocità.

Per rappresentare questo andamento sono state utilizzate le funzioni CR (capacity restrains function) del tipo BPR, la cui espressione generale è la seguente:

$$t = t_0 \cdot \left[1 + a \cdot \left(\frac{q}{q_{\max} \cdot c} \right)^b \right]$$

dove

t : tempo di percorrenza;

t_0 : tempo di percorrenza a rete scarica;

q : flusso;

q_{\max} : capacità.

I parametri a , b e c sottintendono un insieme di fattori funzionali dell'arco (caratteristiche geometriche, condizioni d'uso, pendenza, tortuosità).

c rappresenta il numero di corsie per senso di marcia; nel modello utilizzato per il presente studio si prende sempre $c = 1$, poiché si considera a priori q_{\max} come la somma delle capacità di tutte le corsie di uno stesso senso di marcia.

a rappresenta l'incidenza del ritardo dovuto al flusso rispetto al tempo di percorrenza a rete scarica. Quando il flusso raggiunge la capacità $q = c \cdot q_{\max}$ si ottiene un tempo di percorrenza $t = (1 + a) \cdot t_0$.

L'esponente b è indice dell'elasticità del tempo rispetto al flusso ed è strettamente legato alle caratteristiche geometriche della strada. Al crescere di b la curva che rappresenta la funzione di deflusso tende ad appiattirsi nella prima parte per poi crescere rapidamente quando il termine $\frac{q}{c \cdot q_{\max}}$ tende ad 1. Quindi a valori elevati

di b corrispondono strade per cui il tempo di percorrenza rimane sostanzialmente costante fino a valori di flusso pari al 70-80% della capacità per poi crescere rapidamente per valori prossimi alla capacità. Questo è il comportamento tipico di strade con elevate caratteristiche funzionali, come le autostrade.

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo, alcuni esempi di curve di deflusso con diversi valori dei parametri a e b .

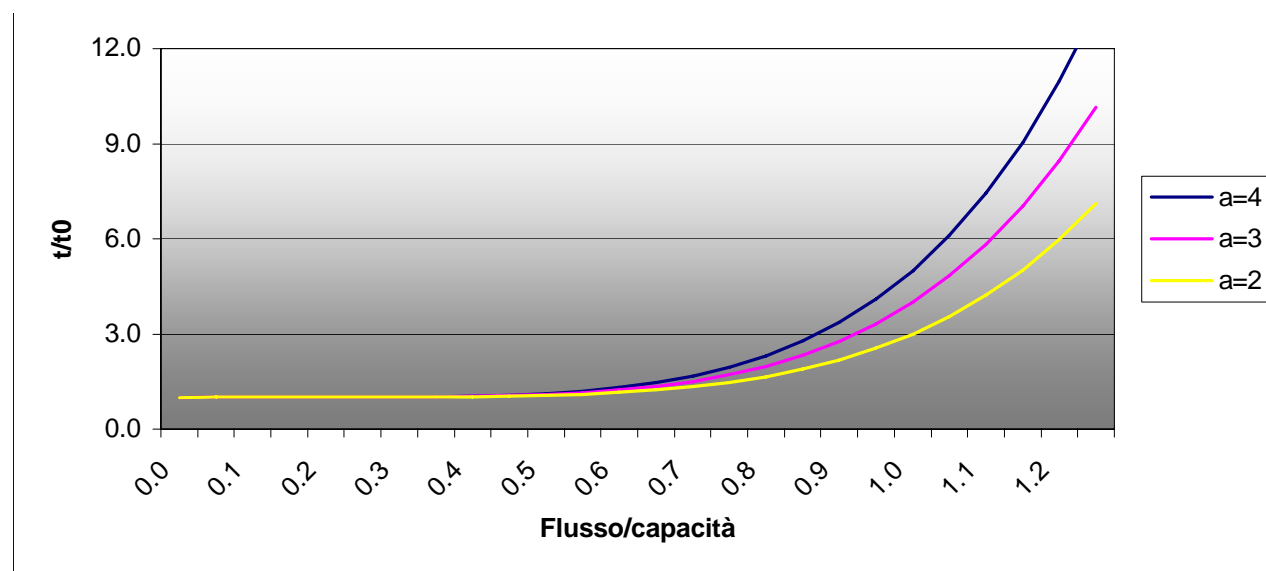


Figura 51 – Curve di deflusso con $b = 4$

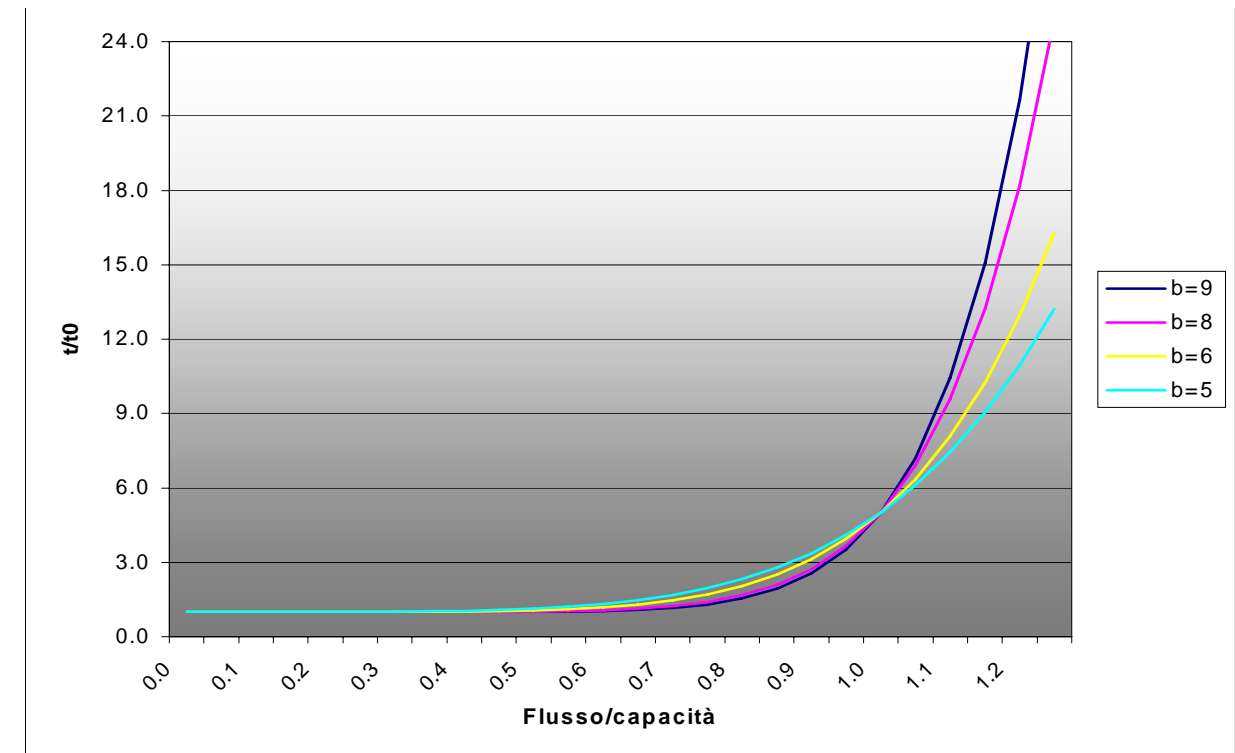


Figura 52 - Curve di deflusso con $a = 4$

Come accennato all'inizio del presente paragrafo, la tipizzazione degli archi fa riferimento alle caratteristiche funzionali degli archi stessi, che sono riassunte dai seguenti valori:

- capacità
- velocità a rete scarica;
- parametri a e b .

I nodi

I nodi rappresentano intersezioni tra gli archi stradali, punti di discontinuità degli stessi o fermate di trasporto collettivo.

Ogni nodo viene definito dai seguenti attributi di input:

- Numero
- Nome
- Tipo

I nodi sono classificati in funzione del tipo di regolamentazione dell'intersezione.

Le manovre di svolta

In corrispondenza di tutti i nodi, vengono definite le manovre di svolte, così da completarne la rappresentazione funzionale di base. Alle manovre consentite è assegnata una penalità, in funzione del tipo di svolta (sinistra,

ditto, destra), della gerarchia delle strade che si incrociano e del tipo di intersezione (a stop, precedenza, semaforo, rotonda).

Per una maggiore comprensione si riporta nell'immagine seguente la rappresentazione del modello di offerta definito in VISUM dove sono state evidenziate: la classifica funzionale attraverso il colore assegnato agli assi stradali e il tipo di arco con etichetta nello stesso colore, la velocità libera (etichetta di arco in rosso) e la capacità oraria (etichetta di arco in azzurro).

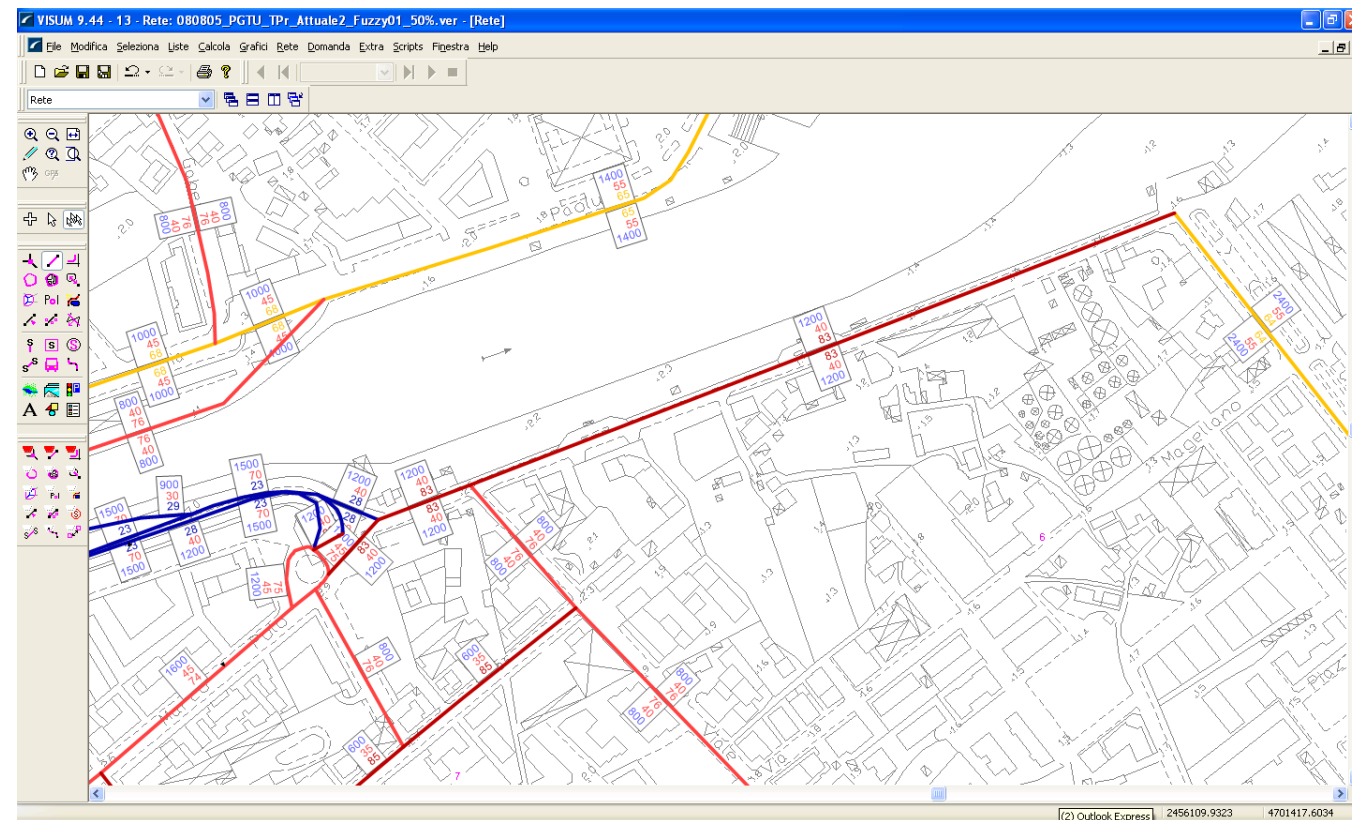


Figura 53: Modello di offerta di trasporto nell'area di intervento - Scenario Stato attuale

4.2 Offerta di trasporto futura

Per la rappresentazione della nuova offerta di trasporto si è fatto riferimento direttamente agli schemi funzionali di viabilità riportati nelle tavole allegate e di essi si riporta la cattura a video che evidenzia le impostazioni effettuate nei relativi modelli.

Di seguito si riportano le catture a schermo per i tre scenari infrastrutturali distinti che sono stati simulati.

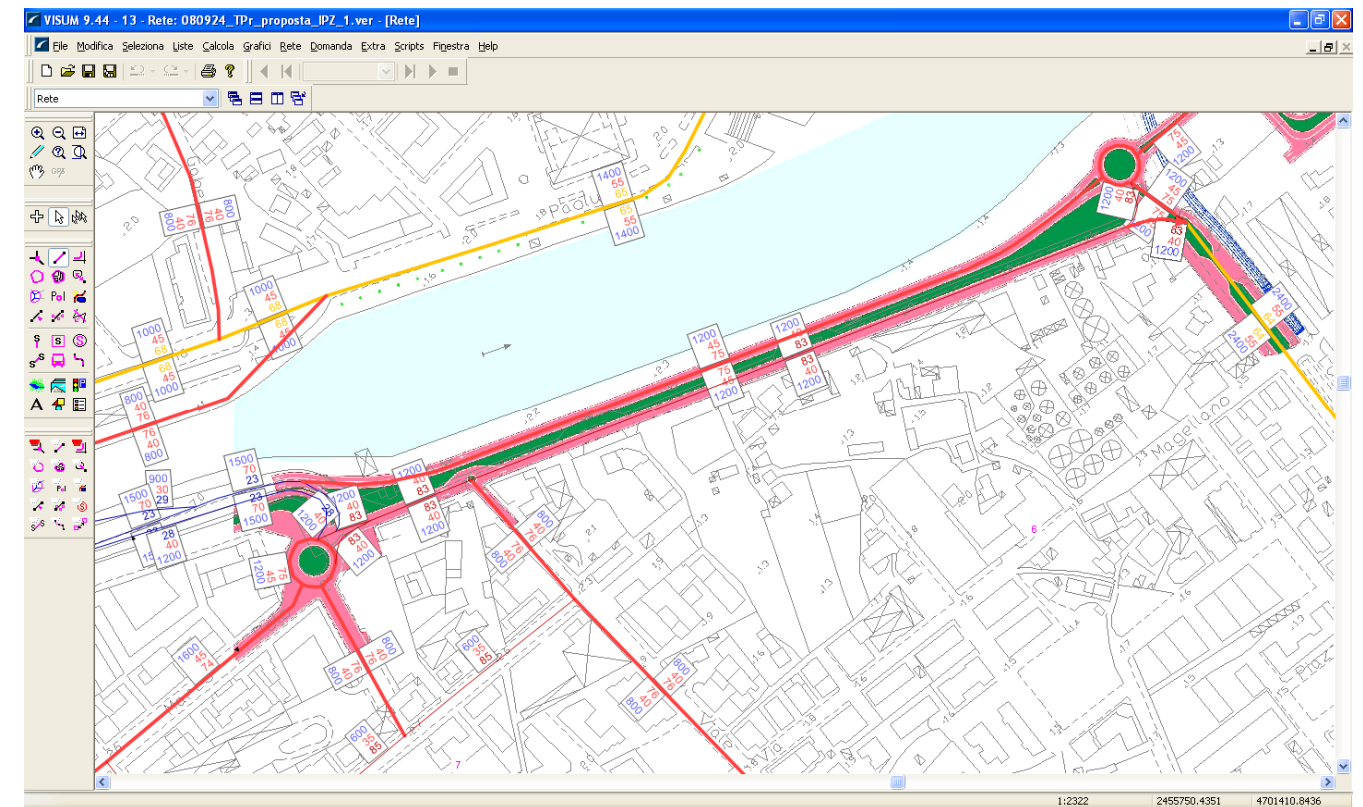


Figura 54: Modello di offerta di trasporto nell'area di intervento - Scenario Proposta IPZ

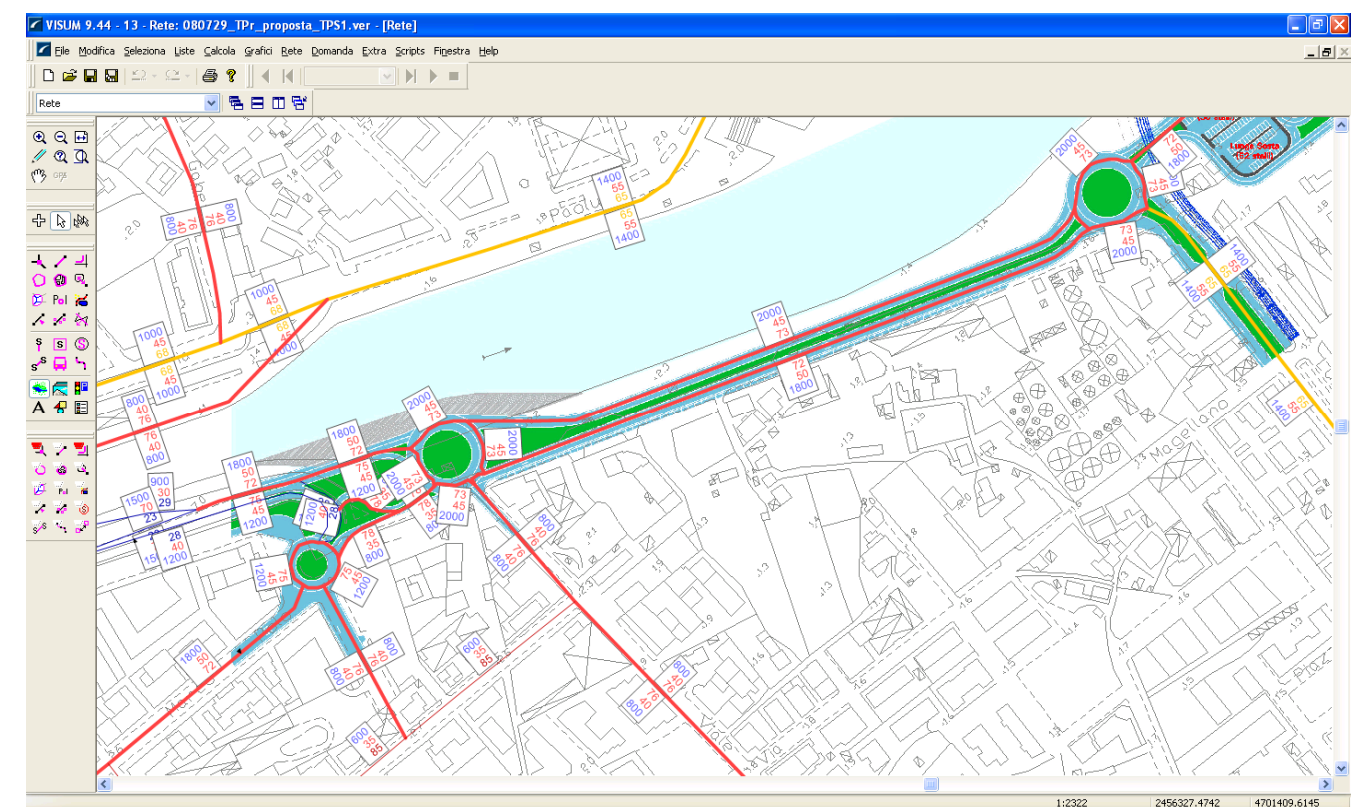


Figura 55: Modello di offerta di trasporto nell'area di intervento - Scenario Proposta TPS1

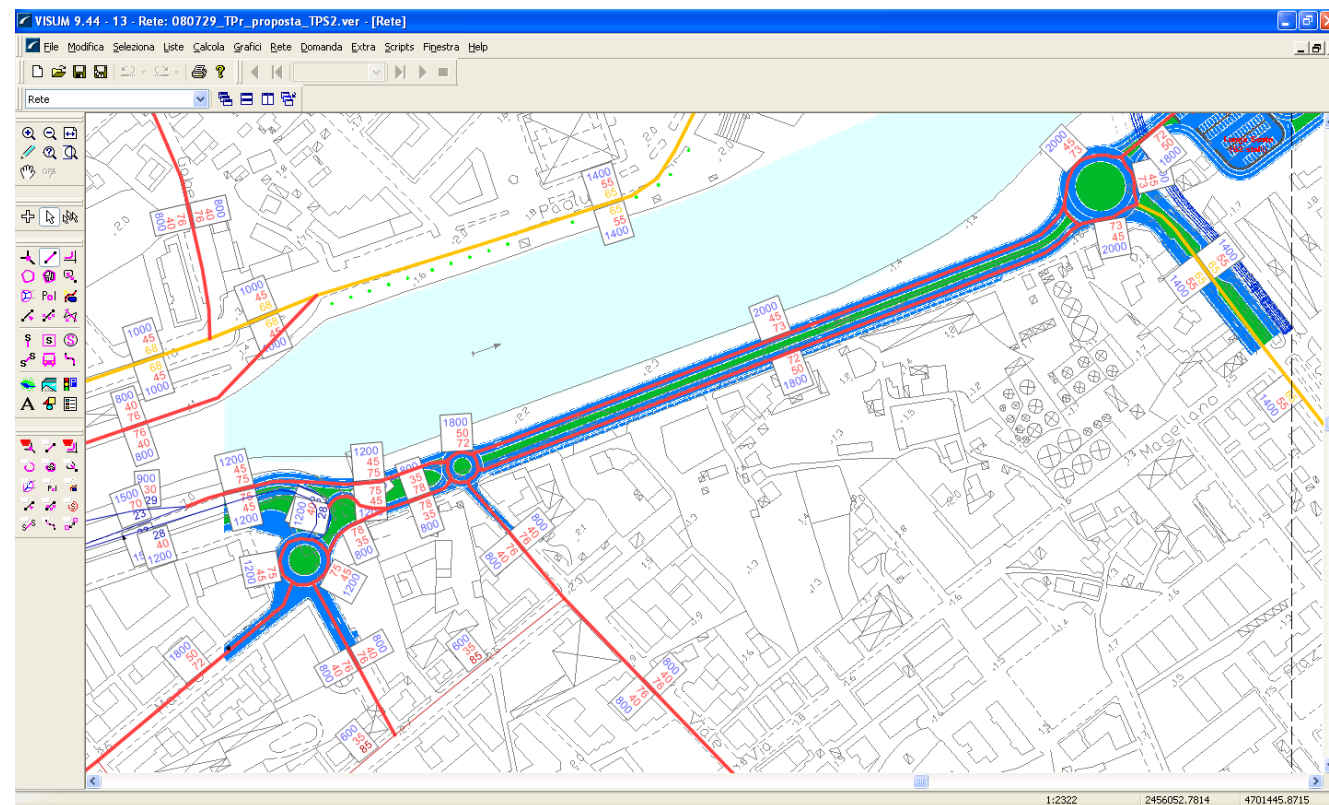


Figura 56: Modello di offerta di trasporto nell'area di intervento - Scenario Proposta TPS2

5 Domanda di trasporto

Per la ricostruzione della domanda di trasporto è stato necessario procedere dapprima con un'analisi accurata della domanda attuale (paragrafo 5.1 e 5.3) e successivamente con una valutazione dell'incremento generato dall'indotto del nuovo Porto (paragrafo 5.5).

5.1 Analisi dei flussi di traffico

Nel grafico di Figura 57 si riporta l'andamento dei flussi orari veicolari come somma dei flussi delle 24 sezioni indagate, nelle 24 ore indagate. Tali flussi sono stati valutati secondo due criteri: flussi orari su base 15' (valore ottenuto moltiplicando per quattro il dato relativo al corrispondente quarto d'ora) o su base oraria (valore ottenuto sommando i dati di flusso di quattro intervalli di 15' consecutivi).

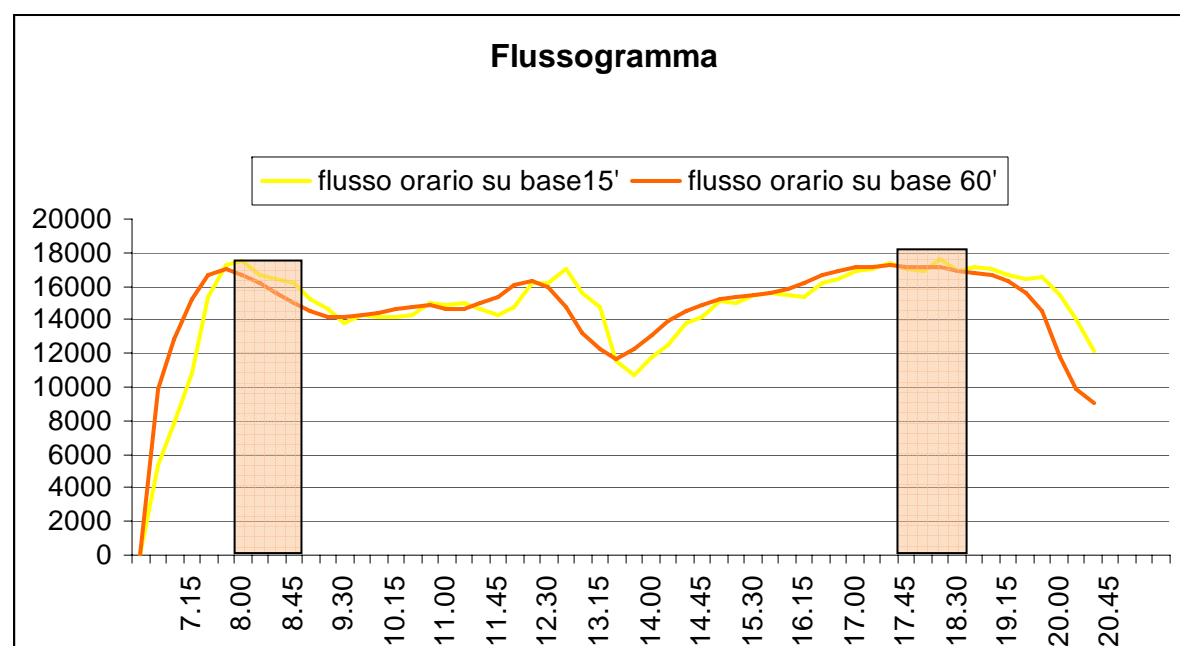


Figura 57 Andamento temporale dei flussi totali rilevati

Tale elaborato consente una valutazione quantitativa dell'andamento temporale della domanda di traffico. In particolare si evidenzia come l'andamento dei flussi presenti due punte nella giornata di Venerdì: tra le 8:00 e 9:00, e tra le 17:45 e le 18:45. Sono state quindi indagate le due ore di punta del mattino e del pomeriggio.

5.2 Zonizzazione

Per quanto riguarda la zonizzazione, è stata ripresa l'intera zonizzazione utilizzata nel PGTU di Pescara, con l'aggiunta di una specifica zona "Porto" per ben rappresentare gli spostamenti di accesso\egresso dallo stesso. Tale zonizzazione riguarda il centro abitato di Pescara, (zone dalla 1 alla 92), la zona porto (zona 99), i 19 comuni della cintura esterna (zone dalla 67040 alla 69101) e le dieci direttrici di traffico rappresentanti gli spostamenti di scambio e attraversamento con il resto del territorio (zone dalla 1000011 alla 1000038). Si noti che si è valutato che per facilità di individuazione del percorso per le direttrici della A14, sia da nord che da sud, si è supposto che il casello autostradale di riferimento è il Pescara Ovest con collegamento diretto al porto mediante l'asse attrezzato.

Le figure seguenti mostrano la zonizzazione, la posizione dei centroidi, e il numero progressivo assegnato a ciascuno di essi.

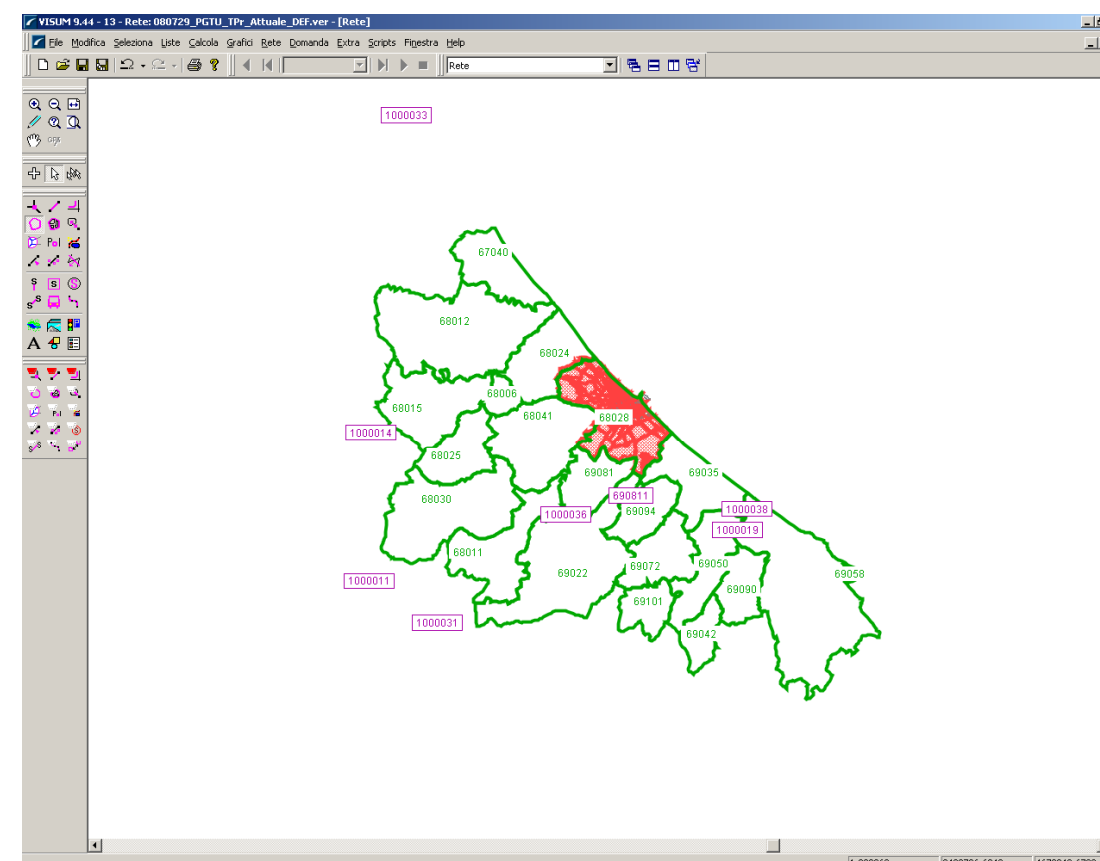


Figura 58 Zonizzazione dell'area di studio

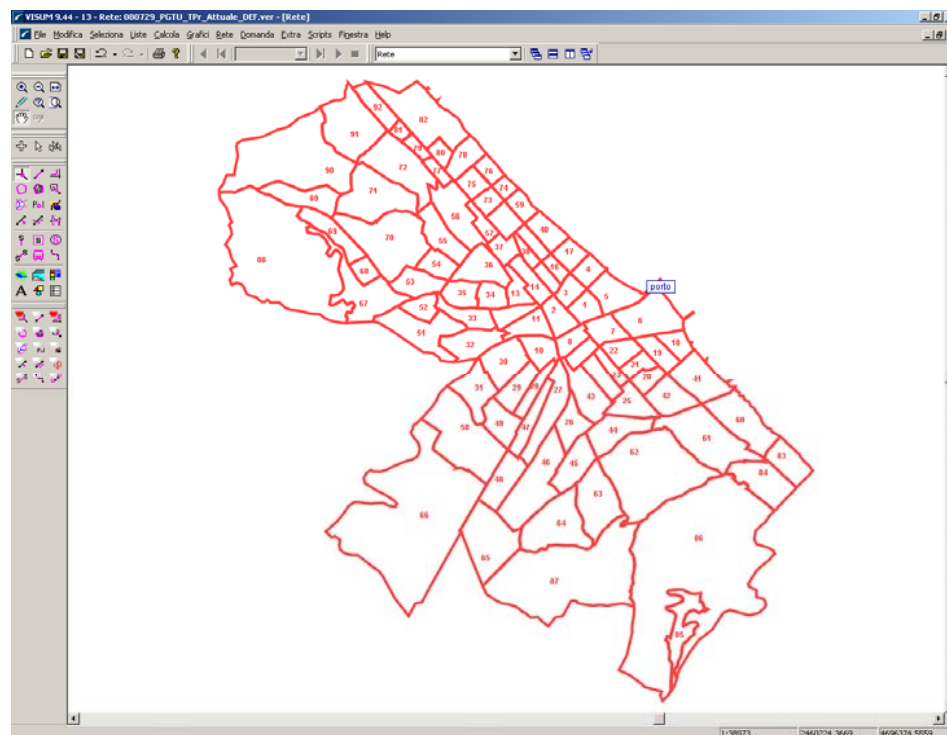


Figura 59 Zonizzazione del comune di Pescara

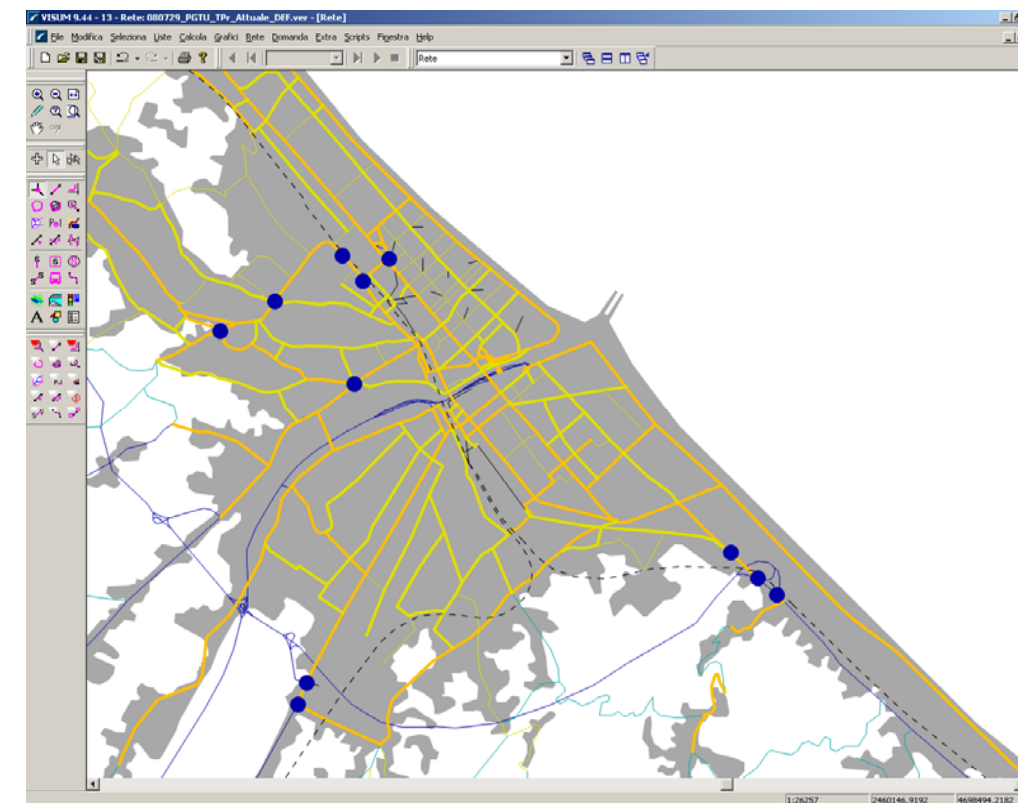


Figura 60 Localizzazione dei nodi oggetto di indagini manuali sulle manovre di svolta nel 2004

5.3 Stima della domanda attuale

Per ricostruire la domanda attuale di mobilità nell'area oggetto di studio sono stati utilizzati i risultati delle indagini di traffico.

La procedura di ricostruzione delle matrici attuali, relative alle due ore di punta individuate, è stata effettuata seguendo i passi seguenti:

- 1) **Definizione delle matrici di base.** Per l'ora di punta del mattino è stata assunta come matrice di base la matrice del 2004 riportata nel PGTU, mentre la matrice di base del pomeriggio è stata assunta pari alla trasposta della precedente (spostamenti di ritorno).
- 2) **Correzioni delle due matrici.** Le due matrici ottenute sono state corrette utilizzando il modulo T-flow-fuzzy del software VISUM impostando come vincoli i valori di flussi orari rilevati sugli archi ottenuti dalle indagini automatiche (vedi §2.1) e i valori di flussi orari delle manovre di svolta ottenuti da indagini manuali. Per i valori dei flussi orari sugli archi sono stati riutilizzati i rilievi del 2004, sostituiti dai rilievi del 2008 dove disponibili (zone centrali). Mentre per i flussi orari delle manovre di svolta, si sono utilizzati solo quelli relativi a nodi esterni all'area interessata dai rilievi del 2008. Poiché infatti in tale area sono cambiati alcuni sensi di circolazione non avrebbe senso effettuare la correzione delle matrici utilizzando i valori di flussi di arco e di manovre di svolta relativi a tale area con i rilievi del 2004.

In definitiva per le correzioni sono stati utilizzati i valori di 82 flussi di arco e 69 flussi delle manovre di svolta. Le immagini seguenti riportano la localizzazione degli archi e dei nodi utilizzati nelle correzioni delle matrici.

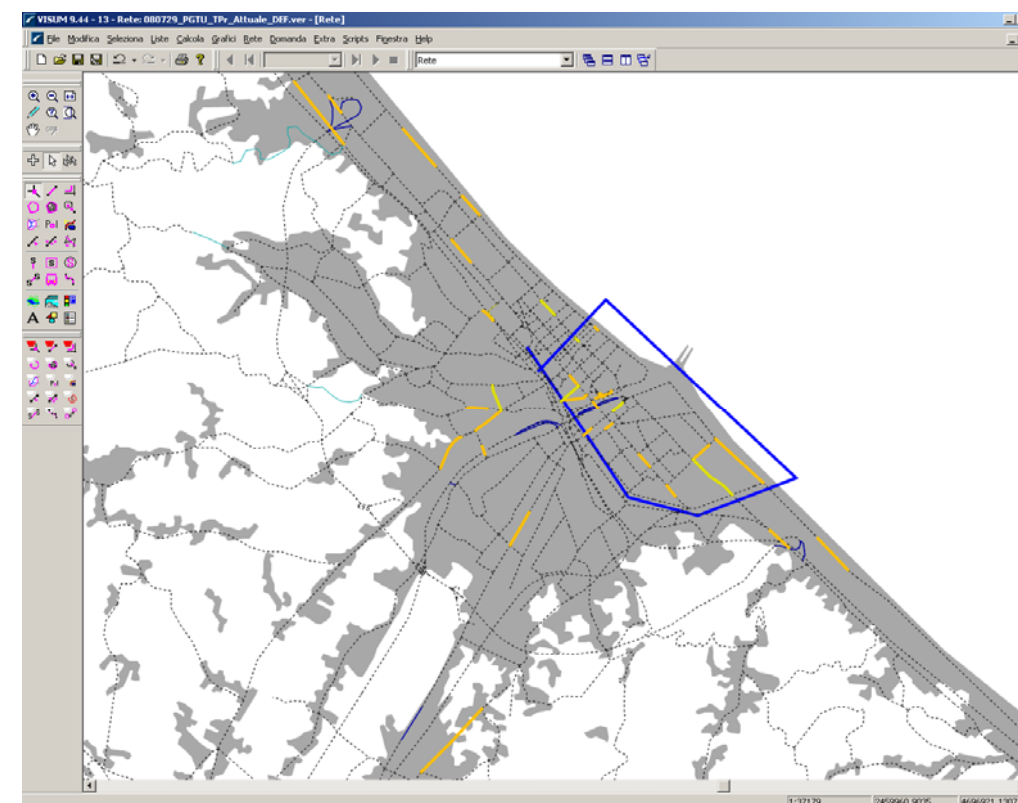


Figura 61 Localizzazione degli archi oggetto di indagini automatiche sui flussi nel 2004 e nel 2008 (questi ultimi all'interno del poligono blu)

5.4 Analisi delle correzioni

I dati (matrici O\D e flussi) ottenuti dalle assegnazioni sono stati analizzati effettuando una regressione lineare tra la serie di valori di flussi sugli archi e sulle manovre di svolta rilevati e la serie di valori di flussi sugli archi e sulle manovre di svolta ottenuti dalle assegnazioni. I risultati di tali analisi sono riportati nella seguente Tabella 5. In tale tabella, per le due matrici ottenute dopo la correzione, sono riportati i valori di: Coefficiente di correlazione (ρ^2), Coefficiente angolare della retta di regressione, valore dell'intercetta di tale retta, errore relativo e numero di spostamenti assegnati. Si può notare come i coefficienti di correlazione relativi ai flussi ottenuti dall'assegnazione delle matrici corrette, sono molto prossimi a uno (valori in rosso) sia per gli archi che per le manovre di svolta, a conferma della bontà delle matrici ottenute. Inoltre anche i coefficienti angolari risultano quasi pari ad uno. Pertanto le matrici ottenute si possono considerare vero simili.

Tabella 5 Sintesi dell'analisi delle correzione delle matrici

Analisi delle assegnazioni		ρ^2	c.a	Y int.	TOTALE VOLUMI RILEVATI	TOTALE VOLUMI ASSEGNATI
08:00 - 09:00	82 Archi	0.808	0.966	17.223	47759	47552
	69 Manovre di svolta	0.787	0.920	40.668	28983	30694
17:45 - 18:45	82 Archi	0.762	0.973	22.045	52494	52893
	69 Manovre di svolta	0.925	1.027	1.038	24696	25427

5.5 Stima della domanda futura

Per la valutazione della futura domanda addizionale, si è proceduto alla definizione dei massimi carichi di attratti e generati (dovuti agli imbarchi e agli sbarchi) dalla nuova configurazione portuale, e successivamente alla distribuzione di tale domanda di spostamento sul territorio. In particolare per la configurazione delle banchine e del numero di stalli ad esse associate, si può ipotizzare l'attracco di una nave da crociera servita a terra da 62 pullman, di una nave di tipo Ro-pax piccola dalla capacità di 330 auto, di una nave di tipo Ro-pax media dalla capacità di 670 auto, e di una nave di tipo Ro-pax grande dalla capacità di 1100 auto. Sono stati ipotizzati tre livelli di domanda addizionale:

- massimo carico nell'ora di punta del mattino
- massimo carico nell'ora di punta del pomeriggio
- carico d'esercizio ordinario.

5.6 Generazione /attrazione della domanda addizionale di traffico

Per la determinazione del massimo carico di traffico realizzabile nell'ora di punta del mattino, si è ipotizzato che l'attracco delle tre navi Ro-pax avvenga ad intervalli di 30 minuti e che l'attracco della nave da crociera avvenga in contemporanea con uno di questi tre. Le seguenti tabelle riportano le distribuzioni temporali degli arrivi per imbarco e delle partenze per sbarco ipotizzate:

Tabella e grafico 6 Distribuzione temporale di arrivi e partenze per navi Ro-pax

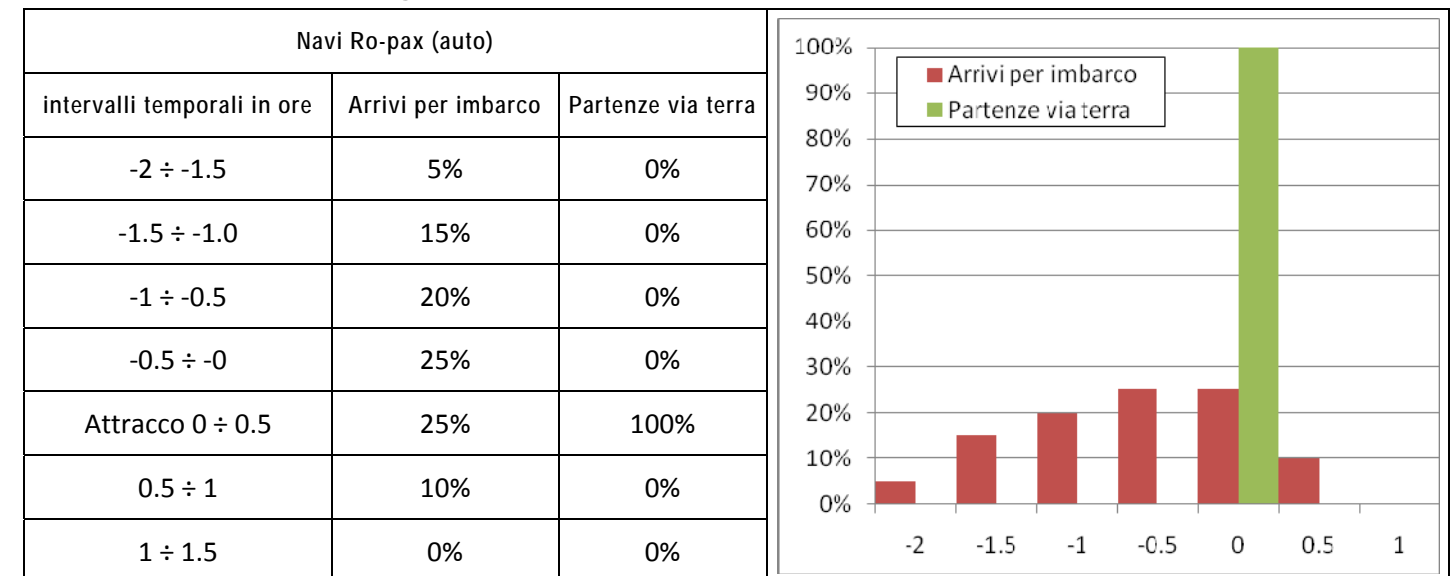


Tabella 7 Distribuzione temporale di arrivi e partenze per navi da crociera

Navi da crociera (pullman)		
intervalli temporali in ore	Arrivi da terra	Partenze via terra
-2	0%	0%
-1.5	0%	0%
-1	0%	0%
-0.5	100%	0%
Attracco 0	0%	100%
0.5	0%	0%
1	0%	0%

Si è cioè ipotizzato che le tutte le partenze avvengano nella mezz'ora successiva all'attracco, che gli arrivi dei pullman siano concentrati nella mezz'ora precedente l'attracco, e che gli arrivi delle auto siano distribuiti tra le due ore precedenti l'attracco e la mezz'ora successiva. Ipotizzando che non venga pianificato l'attracco successivo delle navi Ro-pax "grande" e "media", si sono vagliate le possibili combinazioni di successioni di attracco pervenendo a definire la combinazione che massimizza il numero di attratti e generati in un'ora. Tale combinazione risulta essere la seguente: Nave Ro-pax media, Nave Ro-pax piccola, Nave Ro-pax grande, e nave da crociera

che attracca in contemporanea con la nave piccola. Essendo l'ora di punta del mattino quella tra 8.00 e la 9.00, la sequenza, ipotizzata sovrapposta a tale ora (scenario di massima criticità) corrisponde alla seguente tabella di attracchi:

Tabella 8 sequenza di attracchi che genera i massimi carichi di traffico

tipo nave	ora di attracco
nave Ro-pax media	8.30
nave Ro-pax piccola	9.00
nave da crociera	9.00
nave Ro-pax grande	9.30

Per determinare il massimo carico della matrice addizionale massima per l'ora di punta della sera, si è considerata assente la nave da crociera poiché tale tipo di nave in genere attracca di mattina. Per la determinazione del carico della matrice addizionale in condizione di normale esercizio si è preso in considerazione l'attracco della sola nave Ro-pax grande. Adottando un coefficiente di omogeneizzazione per i pullman pari a 2,5 si sono ottenuti il numero di veicoli equivalenti attratti e generati per le tre domande addizionali ricercate. Tali valori sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 9 veicoli equivalenti attratti e generati per i tre livelli di domanda addizionale

	Veicoli equivalenti / h		
	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI
Carico addizionale massimo mattino	1034	1595	2629
Carico addizionale massimo pomeriggio	879	1441	2320
Carico addizionale ordinario	550	1100	1650

5.7 Distribuzione spaziale della domanda addizionale di traffico

Per stimare la distribuzione di generati ed attratti sul territorio si è proceduto preliminarmente ad individuare il bacino d'utenza del porto di Pescara. Ciò è stato fatto prendendo in considerazione un ampio numero di province del centro e sud Italia e calcolando attraverso il software Map&Guide i tempi di percorrenza dai capoluoghi degli stessi al porto di Pescara e agli altri due porti (concorrenti sull'Adriatico) di Ancona e Bari. Le province i cui capoluoghi presentano un tempo minimo di collegamento col porto di Pescara rappresentano il bacino potenziale d'utenza di quest'ultimo (vedi tavola **Zonizzazione delle province esterne**).

Per la distribuzione di generati ed attratti tra le province del bacino, si è costruito un modello di distribuzione di tipo gravitazionale la cui forma funzionale è la seguente: $PR_i = (N_i^\alpha) * (C_{ia}^{-\beta})$ dove:

PR_{ia} = percentuale degli spostamenti da e per la provincia i

N_i = popolazione della provincia i

C_{ia} = costo generalizzato dello spostamento tra la zona i e l'aeroporto

α e β sono i parametri del modello.

In mancanza di dati specifici, per la calibrazione del modello sono state utilizzate le interviste al porto di Ancona realizzate nell'ambito della redazione del SIMPT (Sistema Informativo per il Monitoraggio e la Pianificazione dei Trasporti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti), le quali hanno fornito: $\alpha = 0,4737$ e $\beta = 0,7055$.

I dati relativi alla determinazione del bacino d'influenza sono riportati nella seguente Tabella 10, nella quale le celle contenenti i tempi (espressi in ore e minuti) di collegamento minimo, sono evidenziate con sfondo rosso chiaro.

Tabella 10 Determinazione del bacino d'influenza del porto di Pescara

Tempi (h.min)	Ancona	Pescara	Bari
Viterbo	2.34	2.59	4.43
Terni	1.57	2.44	4.28
Ascoli Piceno	1.07	1.12	3.23
Teramo	1.14	0.58	3.07
L'aquila	1.39	1.23	3.34
Rieti	2.46	2.25	4.36
Roma	2.42	2.11	3.58
Latina	3.49	3.17	4.10
Frosinone	3.06	2.35	3.16
Chieti	1.34	0.53	2.44
Pescara	1.31	0.24	2.46
Campobasso	3.31	2.29	2.57
Isernia	3.33	2.30	3.20
Grosseto	3.58	3.45	5.24
Benevento	3.51	3.41	2.16
Caserta	4.03	3.00	1.44
Foggia	2.55	1.52	1.15

I dati relativi al modello di distribuzione sono riportati nella seguente Tabella 11, nella quale si può notare che la ripartizione della domanda di spostamenti fornita dal modello si discosta dalle percentuali della popolazione (valori nelle ultime due colonne).

Tabella 11 Risultati del modello di distribuzione

	Abitanti	t0 [min]	Direttrice	% popolazione	% da modello
Teramo	287411	58	A14 Nord	4.3%	10.59%
L'aquila	297424	83	A14 Nord	4.5%	8.36%
Rieti	147410	145	A25	2.2%	4.04%
Roma	3700424	131	A25	55.9%	20.00%
Latina	491230	197	A25	7.4%	5.76%
Frosinone	484566	155	A25	7.3%	6.78%
Chieti	382076	53		5.8%	12.92%
Pescara	295481	24		4.5%	20.00%
Campobasso	230749	149	A14 Sud	3.5%	4.91%
Isernia	89852	150	A25	1.4%	3.12%
Grosseto	211086	225	A25	3.2%	3.52%

Gli spostamenti da e per le province di tale bacino sono stati associati attraverso le direttrici di collegamento associate ai centroidi esterni (zone: 1000014, 1000031, 1000035, 1000036, 1000037, 1000038).

Gli spostamenti da e per le province di Pescara e Chieti sono stati ripartiti tra i comuni non presenti nel modello e le zone presenti nel modello in funzione dei rapporti tra la popolazione delle stesse e le popolazioni delle due province. Infine sono stati associati alle direttrici per i comuni non presenti come zona del modello, e alle singole zone del modello per i comuni oggetto di zonizzazione come riportato nell'allegata tavola **Zonizzazione delle province di Pescara e Chieti**.

6 Modello di assegnazione del traffico VISUM

VISUM offre la possibilità di utilizzare varie procedure di assegnazione. Queste differiscono per l'algoritmo di ricerca e la procedura di ripartizione, l'input di dati richiesto, il tempo di calcolo e il livello di precisione che si vuole raggiungere.

Tutte le procedure di assegnazione del Sistema di Trasporto Privato, si basano su un algoritmo di minimo percorso, che ricerca i percorsi di impedenza minima. L'impedenza di un itinerario dipende dal volume ed è composto dalle impedenze degli archi, delle manovre di svolta e delle connessioni utilizzate.

La procedura impiegata nell'assegnazione del Modello qui costruito, è stata quella di Assegnazione all'equilibrio. Questa procedura segue il principio di ottimo per l'utente (1° Principio di Wardrop). Per tutte le relazioni (dalla zona i-esima alla zona j-esima) tutti gli itinerari alternativi trovati nell'assegnazione saranno equivalenti, a meno di un delta relativo dello 0,05% o di un delta assoluto di 10 secondi, e non esiste nessun itinerario alternativo con minore impedenza.

Lo stato di equilibrio viene calcolato in una iterazione multi-stadio. La soluzione iniziale utilizzata per il calcolo dell'equilibrio è il risultato di una assegnazione incrementale a 12 passi, con assegnazione di quote matriciali via via decrescenti (30, 20, 10, 10, 5, 5, 5, 5, 4, 3, 2 e 1%). In ogni passo iterativo della verifica dell'equilibrio vengono posti a confronto tutti gli itinerari utilizzati per una specifica relazione e vengono ricercati eventuali nuovi percorsi caratterizzati da un minore tempo di viaggio. Ad ogni verifica positiva vengono trasferiti veicoli da un itinerario all'altro. Tali confronto e ricerca viene effettuato per tutte le relazioni delle matrici di domanda diverse da zero.

L'equilibrio della rete viene raggiunto quando il trasferimento dei veicoli da un itinerario all'altro non produce ottimizzazioni, cioè non viene trovato nessun nuovo itinerario con tempi di spostamento più brevi, oppure al raggiungimento del numero massimo di iterazioni fissato a 30.

6.1 Scenari simulati

Una prima serie di valutazioni sono state fatte simulando scenari di piano, in cui la domanda di trasporto assegnata risulta pari alla domanda di trasporto attuale più la domanda addizionale di massimo carico. Per tale analisi gli schemi di rete analizzati sono stati lo schema attuale, la proposta IPZ, la proposta TPS1 e la proposta TPS2. I periodi d'analisi sono l'ora di punta del mattino (8.00 – 9.00) e l'ora di punta del pomeriggio (17.45 – 18.45) e i livelli di domanda assegnata sono la domanda attuale per lo scenario stato attuale, e la domanda attuale più domanda addizionale di massimo carico (di mattina e pomeriggio) per gli scenari IPZ, TPS1 e TPS2. Quindi sono stati simulati 4 scenari infrastrutturali per due domande orarie di punta (AM e PM).

Una seconda serie di valutazioni sono state fatte simulando scenari "intermedi" in cui la domanda addizionale è quella ordinaria, sia per l'ora di punta del mattino (8.00 – 9.00) che per l'ora di punta del pomeriggio (17.45 – 18.45). Per tale analisi gli schemi di rete analizzati sono stati la proposta IPZ, la proposta TPS1 e la proposta TPS2. I periodi d'analisi sono le ore di punta del mattino (8.00 – 9.00) e del pomeriggio (17.45 – 18.45), i livelli di domanda assegnata sono due: domanda attuale e domanda attuale più domanda addizionale ordinaria. Le simulazioni intermedie riguardano pertanto i 3 scenari di progetto per 4 riferimenti temporali (in totale 12 scenari simulati).

In definitiva sono stati valutati 20 scenari di cui in seguito si riportano i risultati delle assegnazioni.

6.2 Modalità di lettura degli elaborati grafici

I risultati del modello di assegnazione sono stati rappresentati attraverso due tipologie di tavole: Flusso-grammi e Livelli di Servizio.

Flussogrammi: in essi vengono visualizzati i volumi di traffico privato (auto) calcolati dal modello VISUM con la matrice di spostamenti relativa all'ora di punta analizzata (08:00 – 09:00 oppure 17:45 – 18:45). I valori sono presentati in doppio formato attraverso diagrammi a barre il cui spessore è proporzionale al valore numerico e il valore stesso sovrascritto. Inoltre vengono usati due colori differenti per rappresentare in maniera distinta due componenti della domanda: blu per la domanda attuale e rosso per la domanda addizionale legata all'incrementata attività portuale.

Livello di servizio: in essi vengono visualizzati i livelli di saturazione pari al rapporto tra flussi di traffico e capacità degli archi della rete dovuti a traffico privato (auto), calcolati dal modello VISUM con la matrice di spostamenti relativa all'ora di punta analizzata (08:00 – 09:00 oppure 17:45 – 18:45). Attraverso la rappresentazione a 5 colori del rapporto Volume/Capacità è possibile individuare gli archi stradali prossimi alla congestione o le eventuali riserve di capacità. I colori utilizzati sono verde, giallo, arancio, rosso chiaro per livelli di saturazione via via crescenti ed inferiori all'unità; rosso scuro per livelli di saturazione superiori all'unità. Nel caso di elementi congestionati di breve lunghezza si tenga conto della difficoltà di stimare correttamente la capacità di tali elementi soprattutto se essi sono in riferimento ad una intersezione/rotatoria: in tali casi si suggerisce di effettuare delle verifiche di funzionalità ancora più spinte ricorrendo all'uso del modello di micro simulazione dinamica che permette di verificare la funzionalità di rete articolate e complesse in cui l'interazione tra i diversi elementi della rete va valutata sincronicamente.

6.3 Risultati relativi allo scenario di Piano (domanda attuale e domanda addizionale di massimo carico)

I risultati del modello di assegnazione di tali scenari sono riportati nelle tavole allegate sotto forma di flussogrammi e livelli di servizio. Come si può evincere da quest'ultimi nel nodo complesso dell'intersezione tra l'asse at-

trezzato e via Andrea Doria sono presenti criticità già allo stato attuale ed in generale in maniera più accentuata nell'ora di punta del pomeriggio.

6.4 Risultati relativi a scenari intermedi (domanda attuale e domanda addizionale ordinaria)

Le criticità riscontrate negli scenari di piano non scompaiono del tutto negli scenari intermedi. In generale si riscontra l'ora di punta del pomeriggio è più gravosa dell'ora di punta del mattino; ed inoltre che il nodo complesso intersezione tra l'asse attrezzato e via Andrea Doria è l'elemento critico della viabilità di accesso/egresso. Nella Tabella 12 e nella Tabella 13 vengono riportati i numeri di veicoli/h che transitano attraverso tale nodo nelle due ore di punta e per i tre differenti livelli di domanda. Per gli scenari simulati con la domanda addizionale sono riportati distintamente i veicoli in transito derivanti dal contributo della matrice di base, coincidente con la Domanda attuale ed invariante nei diversi scenari, e da quello della matrice addizionale legato alle incrementate attività portuali.

Tabella 12 Flussi smaltiti dal nodo complesso (intersezione tra l'asse attrezzato e via A. Doria) nell'ora di punta del mattino

Flusso sul nodo complesso (veic/h)	Ora di punta del mattino							
	Domanda attuale		Domanda attuale + addizionale ordinaria			Domanda attuale + addizionale massima		
	Ass.	Var. %	attuale	add.ordinaria	Totale	attuale	add.massima	Totale
Stato Attuale	2852		###	###	###	###	###	###
Proposta IPZ	2948	3.4%	2238	1500	3738	1680	2455	4135
Proposta TPS1	3256	14.2%	2544	1503	4047	2116	2463	4579
Proposta TPS2	3130	9.7%	2362	1507	3869	1891	2459	4350

Tabella 13 Flussi smaltiti dal nodo complesso (intersezione tra l'asse attrezzato e via A. Doria) nell'ora di punta del pomeriggio

Flusso sul nodo complesso (veic/h)	Ora di punta del pomeriggio							
	Domanda attuale		Domanda attuale + addizionale ordinaria			Domanda attuale + addizionale massima		
	Ass.	Var. %	attuale	add.ordinaria	Totale	attuale	add.massima	Totale
Stato Attuale	2932		###	###	###	###	###	###
Proposta IPZ	3198	9.1%	2425	1495	3920	2003	2165	4168
Proposta TPS1	3473	18.5%	2781	1503	4284	2421	2165	4586
Proposta TPS2	3298	12.5%	2571	1503	4074	2159	2166	4325

Nel caso del progetto IPZ si apprezza già un incremento della capacità complessiva del nodo complesso di Piazza della Marina con il termine dell'asse attrezzato da una parte e Via Bardet dall'altra: si notino infatti i veicoli in attraversamento che salgono dai 2852 / 2932 dello scenario attuale ai 2948 / 3198, rispettivamente per le ore di punta del mattino / pomeriggio. L'incremento del numero dei veicoli in transito sia al mattino che alla sera dell'ordine del 3-9% con la Domanda attuale indica che, nel rispetto del 1° Principio di Wordrop di ricerca del cammino caratterizzato dal minimo tempo di spostamento, dei veicoli per spostarsi sulla rete pluriconnessa scelgono di attraversare questo nodo complesso piuttosto che altri itinerari.

Nel caso del progetto TPS1 si può subito osservare come la soluzione delle due carreggiate bi-direzionali su Via Andrea Doria e le due rotonde che le pongono in piena connessione sia con l'asse attrezzato che con il porto e i due lungomare a sud garantisce un ottimo livello di interconnessione e di funzionalità di rete sia rispetto allo stato attuale che al progetto IPZ: gli incrementi di veicoli con la domanda attuale sono di oltre i 400 e 500 veicoli, rispettivamente per l'ora di punta del mattino e quella pomeridiana indicando con chiarezza il migliore funzionamento rispetto allo scenario infrastrutturale odierno (Stato attuale). Con la sovrapposizione della domanda dei veicoli diretti al porto si hanno invece riduzioni nel numero di veicoli associati alla domanda di base variabili da circa 150-300 per la domanda addizionale ordinaria che salgono a 644-804 per quella massima, evento sicuramente poco probabile o comunque poco frequente.

Nel caso del progetto TPS2, analizzando il numero di veicoli in transito attribuibili alla componente di domanda addizionale ordinaria e massima, si nota che essi sono analoghi in numero a quelli smaltiti dallo scenario Proposta TPS2 nei corrispondenti riferimenti temporali, fatto dovuto allo schema viario e circolatorio sostanzialmente equivalente nelle due proposte TPS in cui la seconda è di fatto la versione ridotta della prima per rendere possibile l'intervento senza dover attendere i tempi di approvazione del progetto di modifica dell'andamento della banchina portuale in riva destra del Fiume Pescara.

Scenario IPZ – Ora di punta del mattino 08:00-09:00

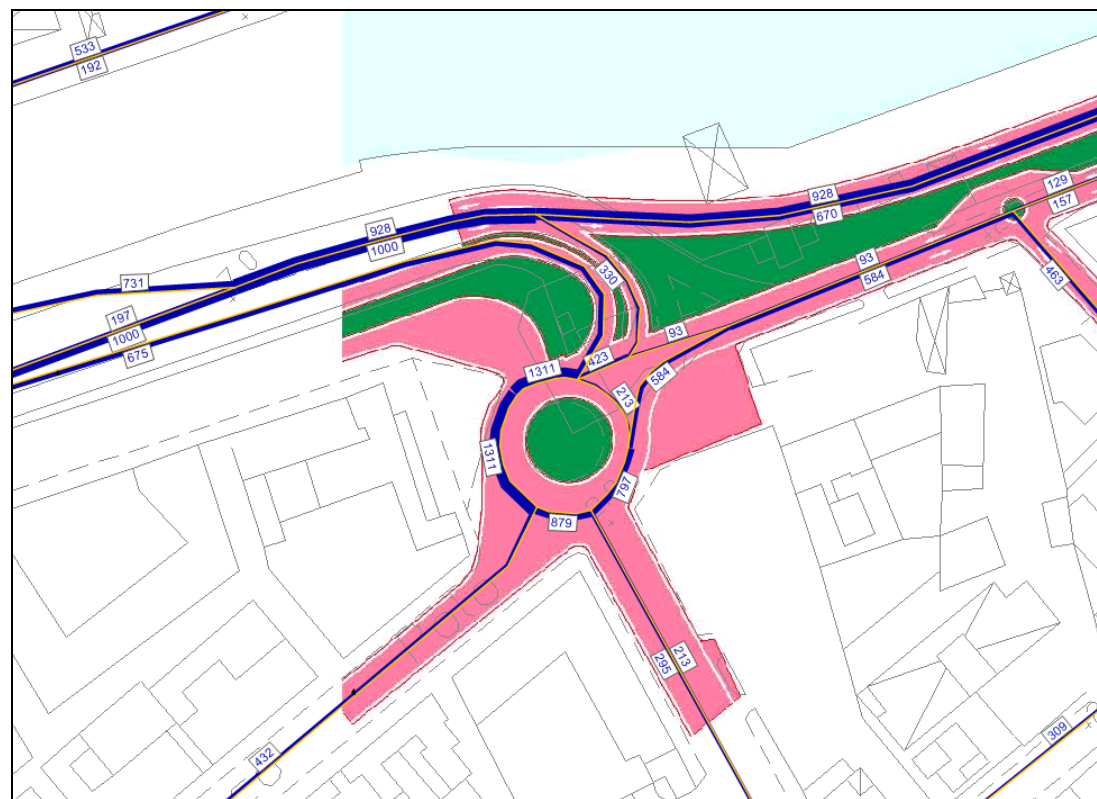


Figura 62 domanda attuale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 2948 veicoli)

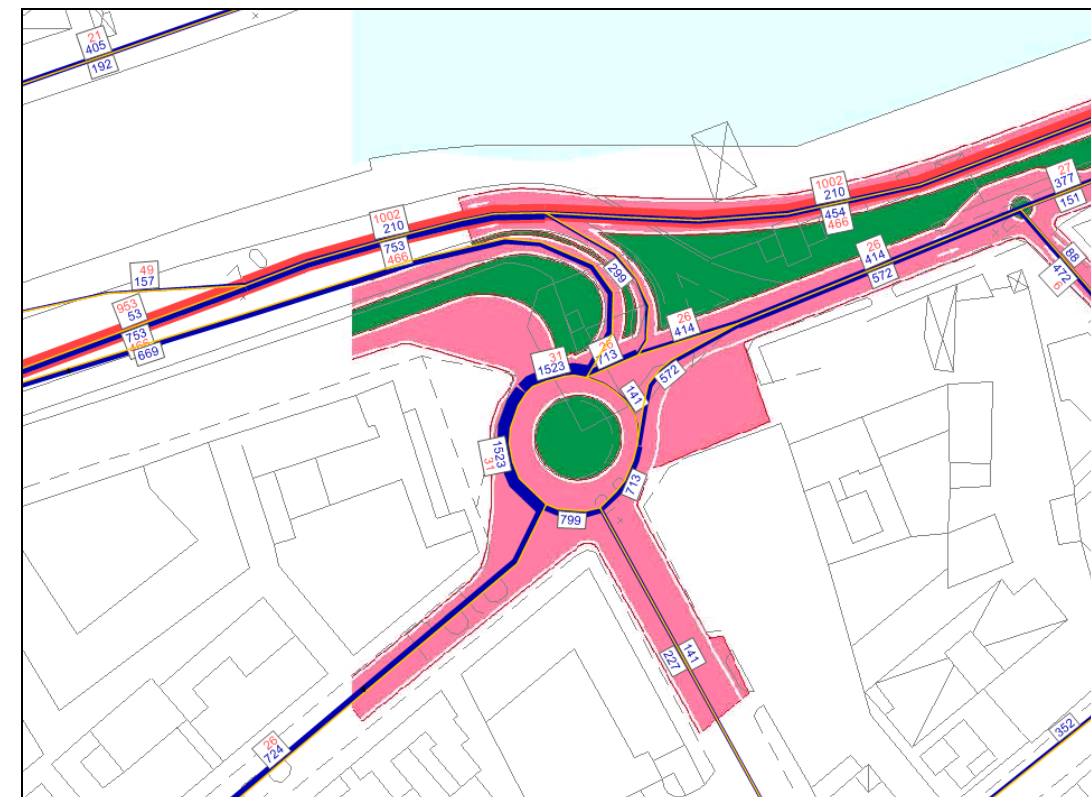


Figura 64 domanda attuale + addizionale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3738 veicoli)

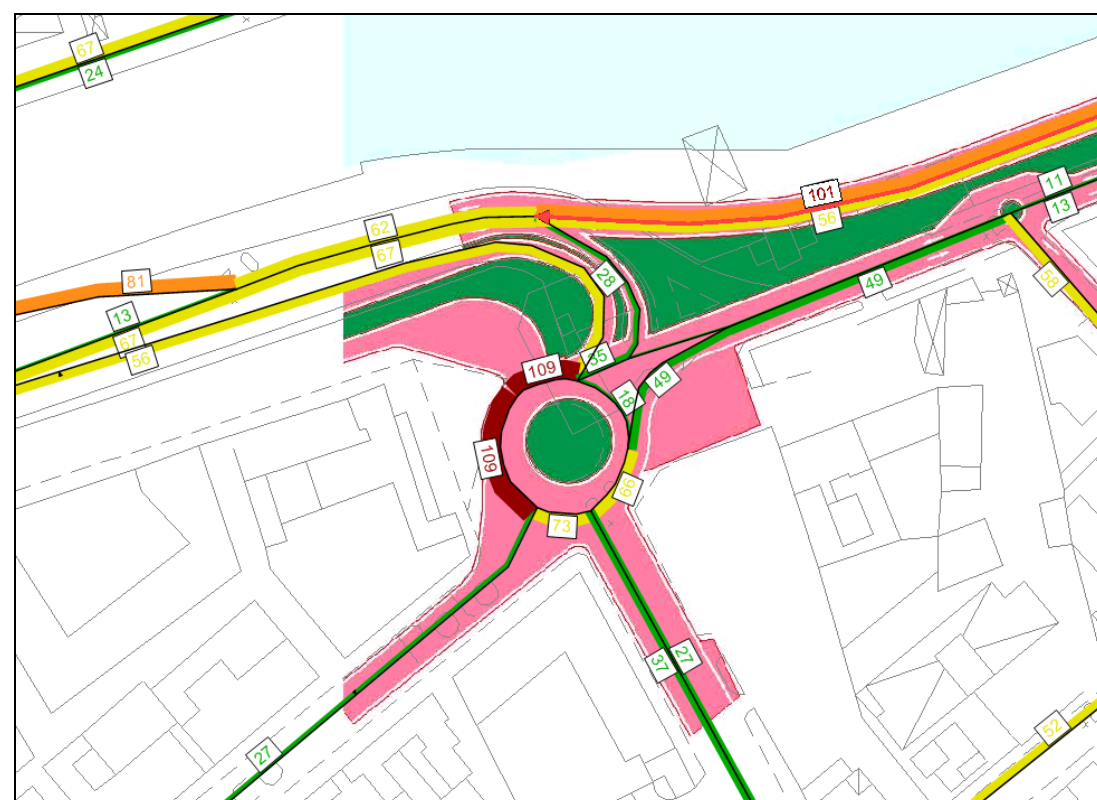


Figura 63 domanda attuale - LIVELLO DI SERVIZIO

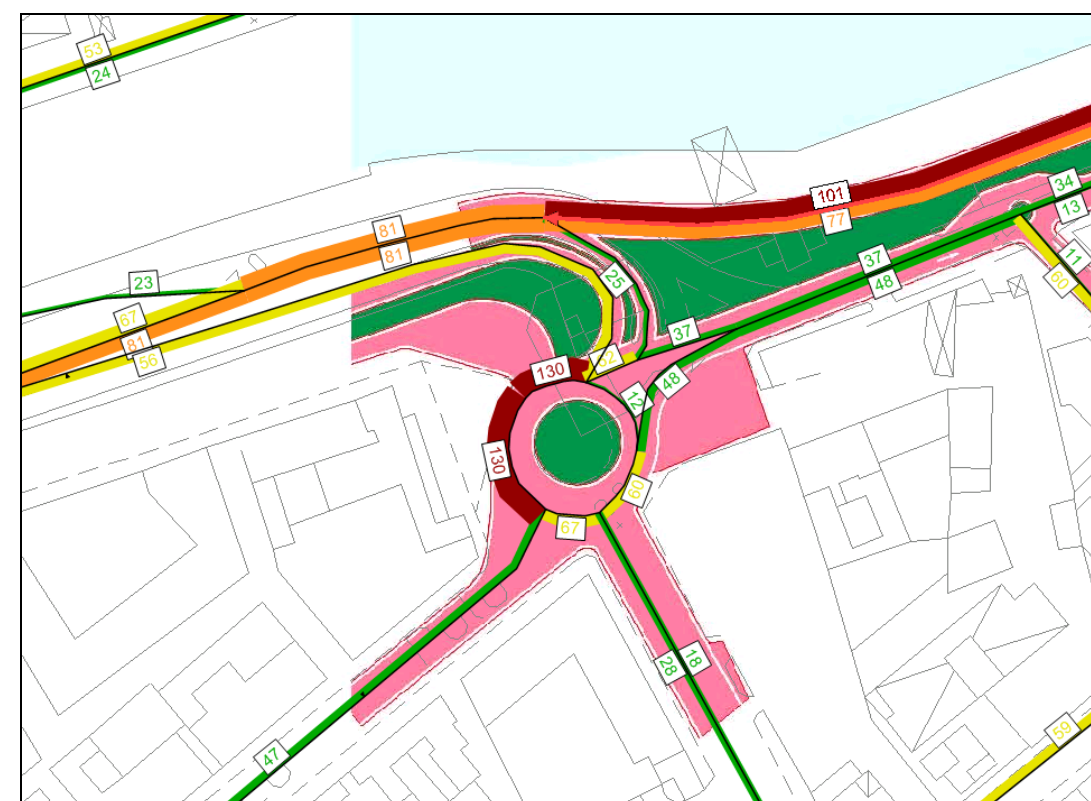


Figura 65 domanda attuale + addizionale - LIVELLO DI SERVIZIO

Scenario IPZ – Ora di punta del pomeriggio 17:45-18:45

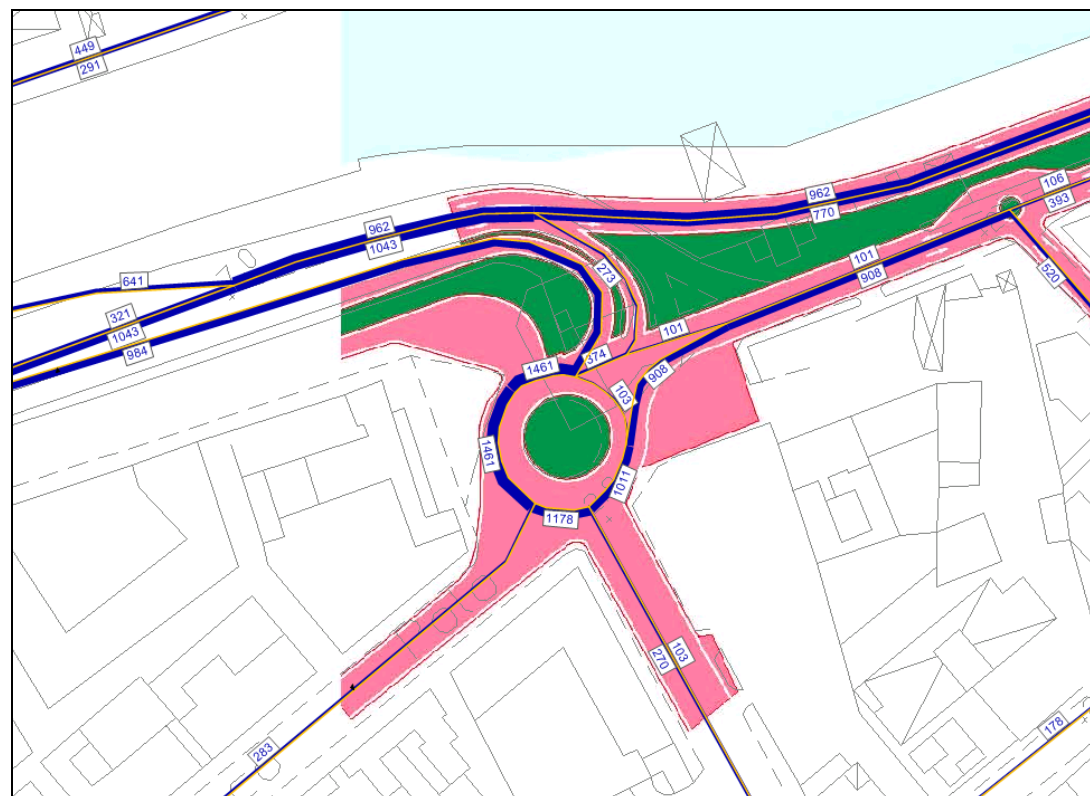


Figura 66 domanda attuale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3198 veicoli)

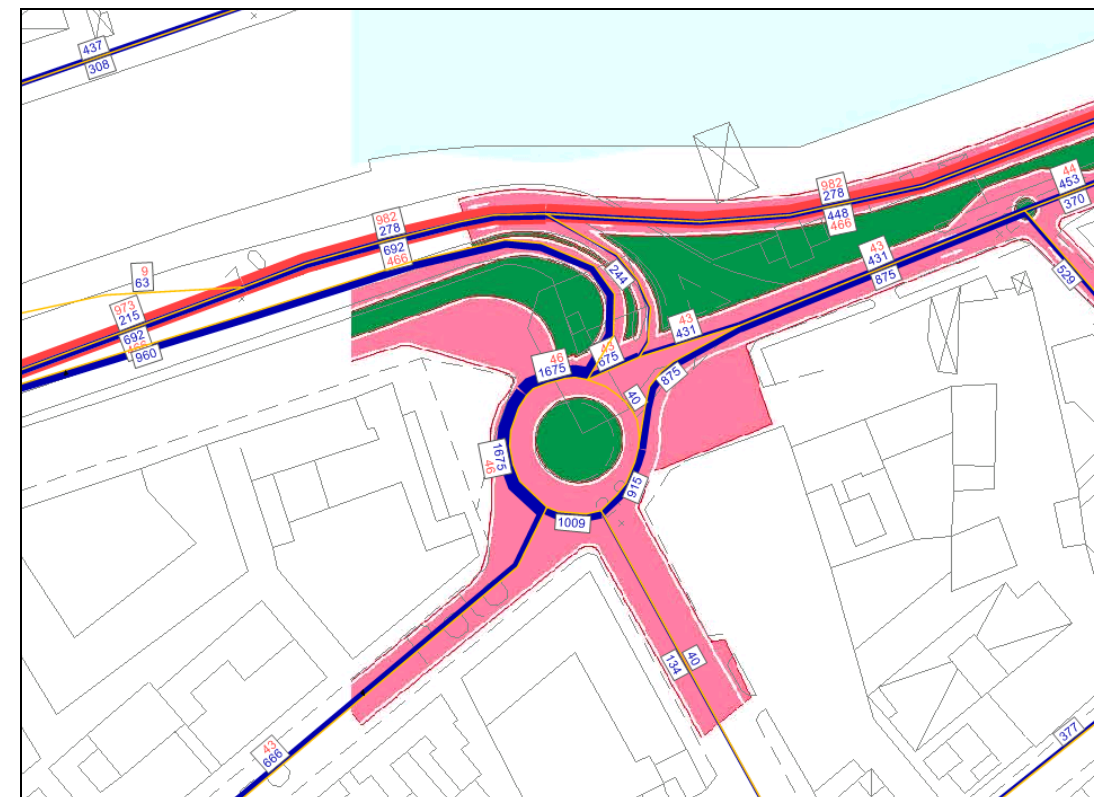


Figura 68 domanda attuale + addizionale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3920 veicoli)

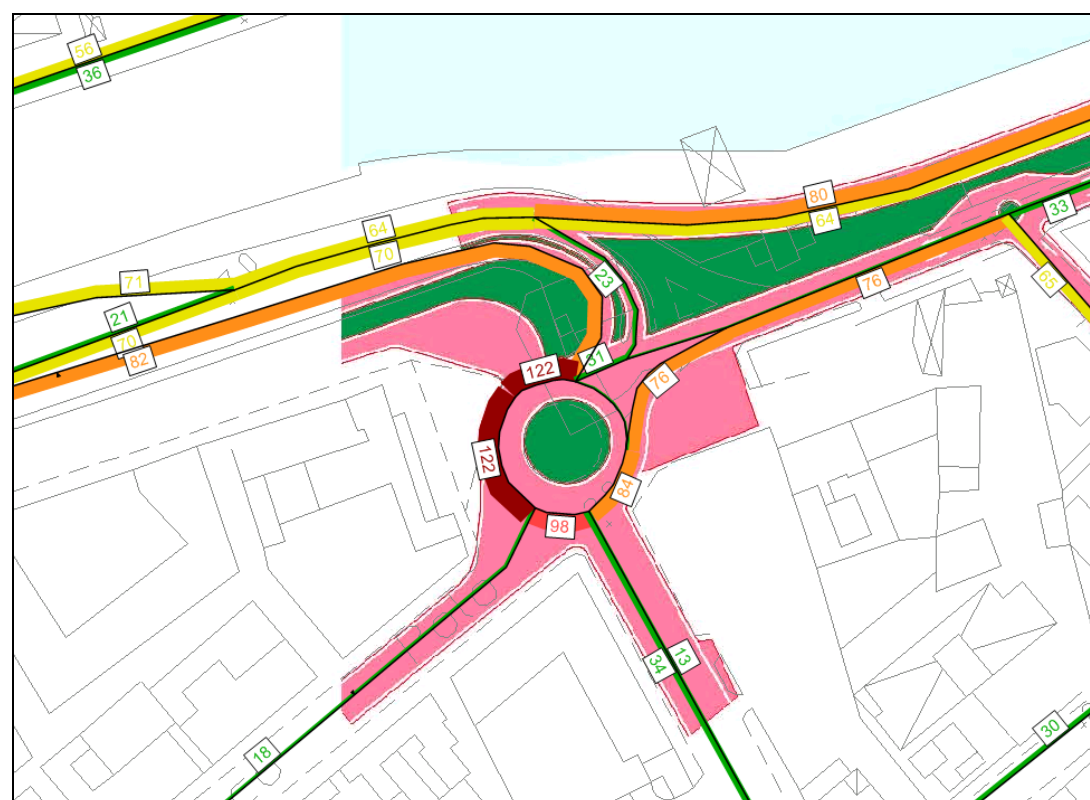


Figura 67 domanda attuale - LIVELLO DI SERVIZIO

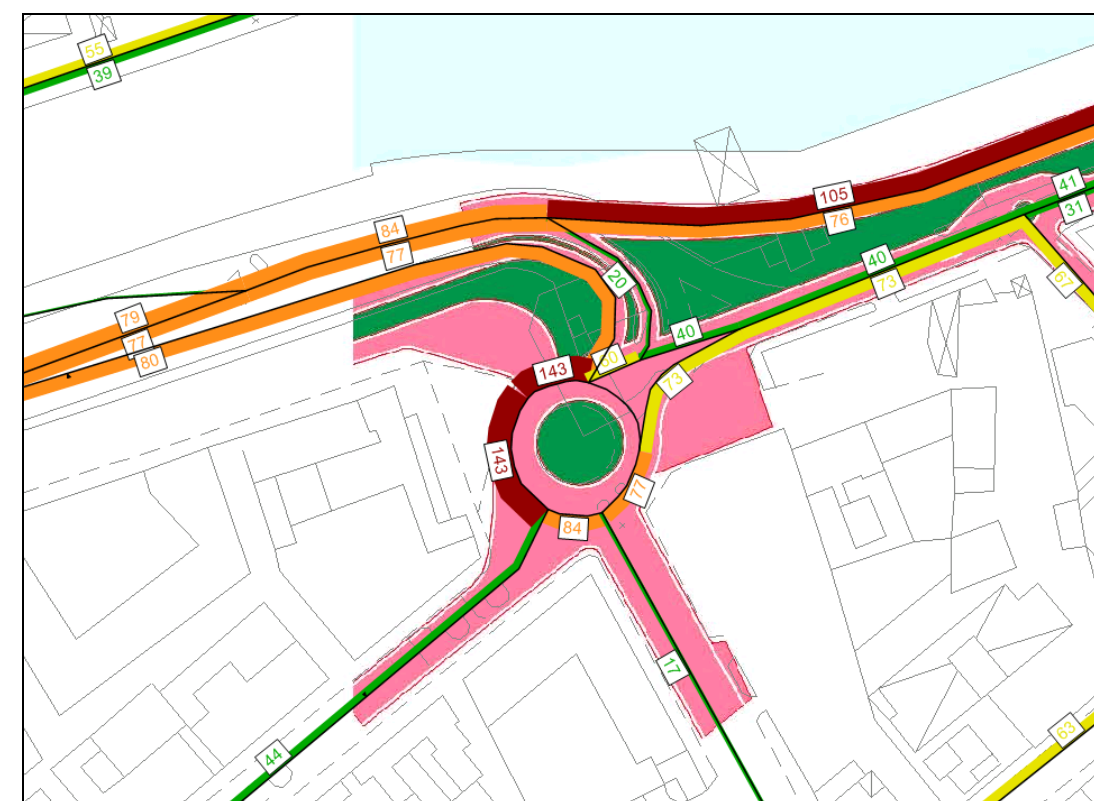


Figura 69 domanda attuale + addizionale – LIVELLO DI SERVIZIO

Scenario TPS1 – Ora di punta del mattino 08:00-09:00

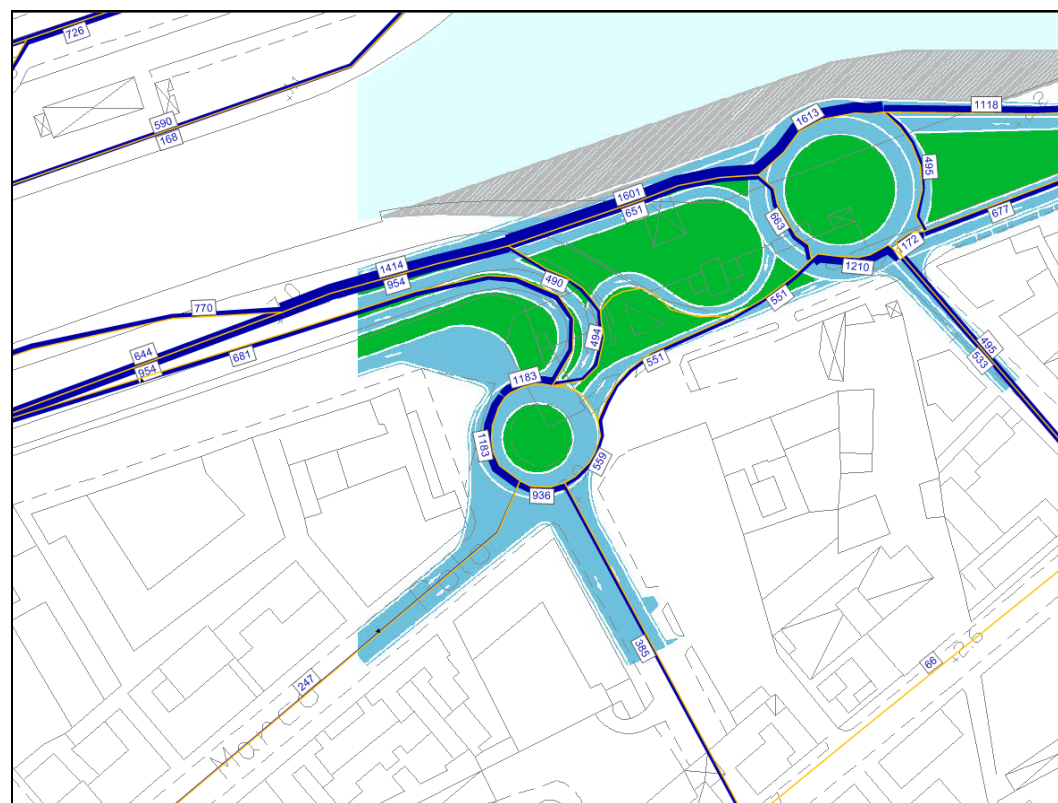


Figura 70 domanda attuale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3256 veicoli)

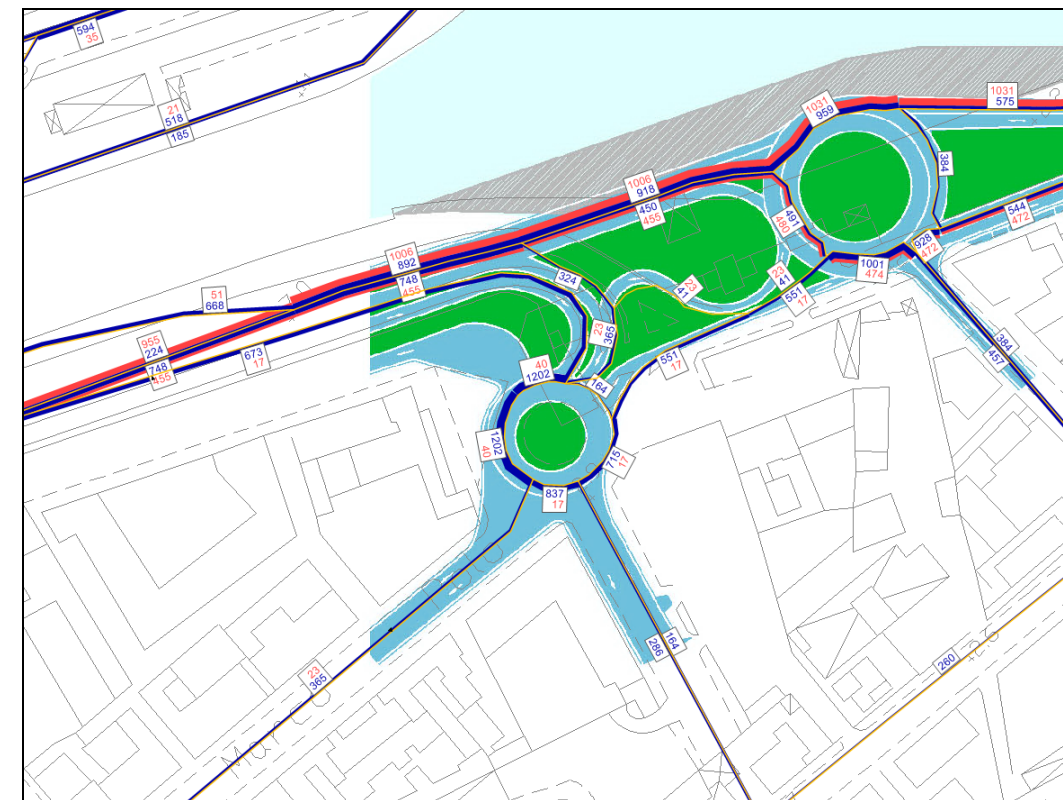


Figura 72 domanda attuale + addizionale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 4047 veicoli)

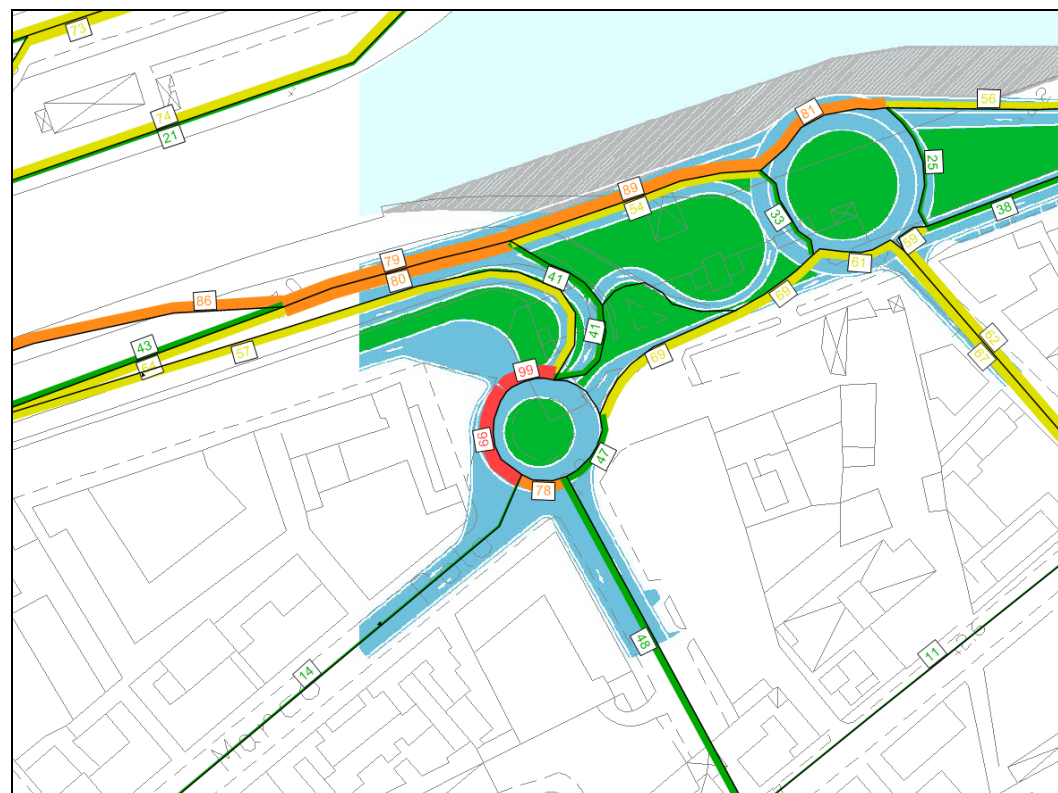


Figura 71 domanda attuale - LIVELLO DI SERVIZIO

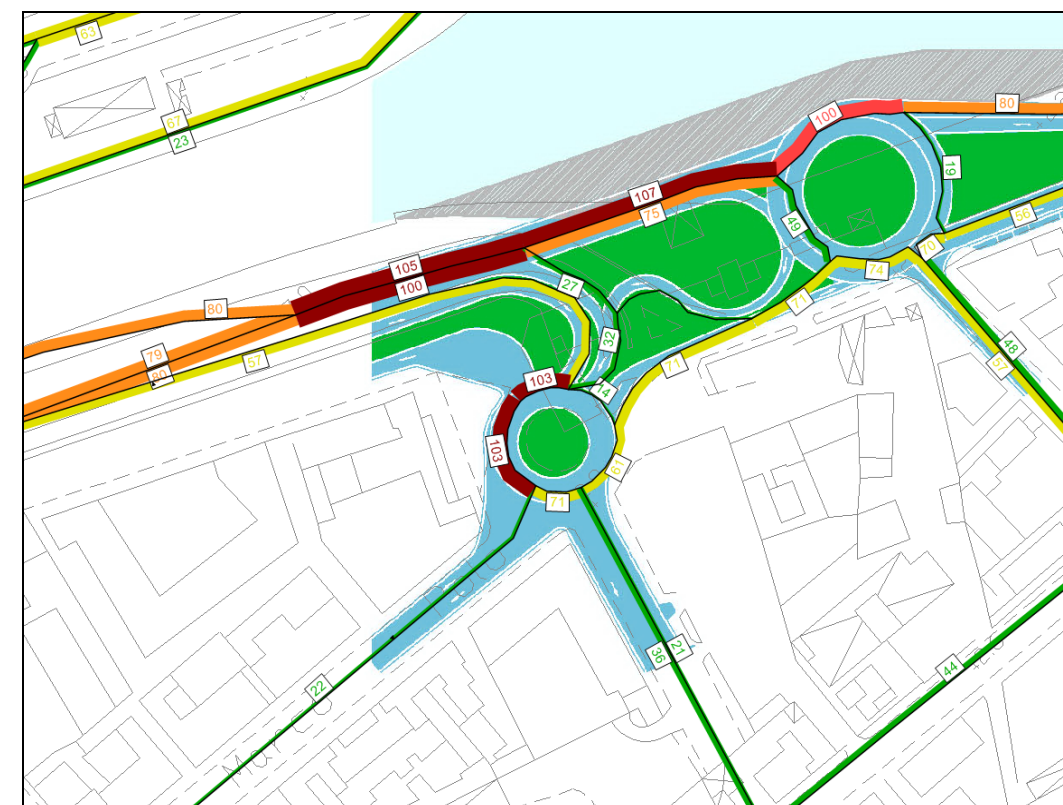


Figura 73 domanda attuale + addizionale - LIVELLO DI SERVIZIO

Scenario TPS1 – Ora di punta del pomeriggio 17:45-18:45

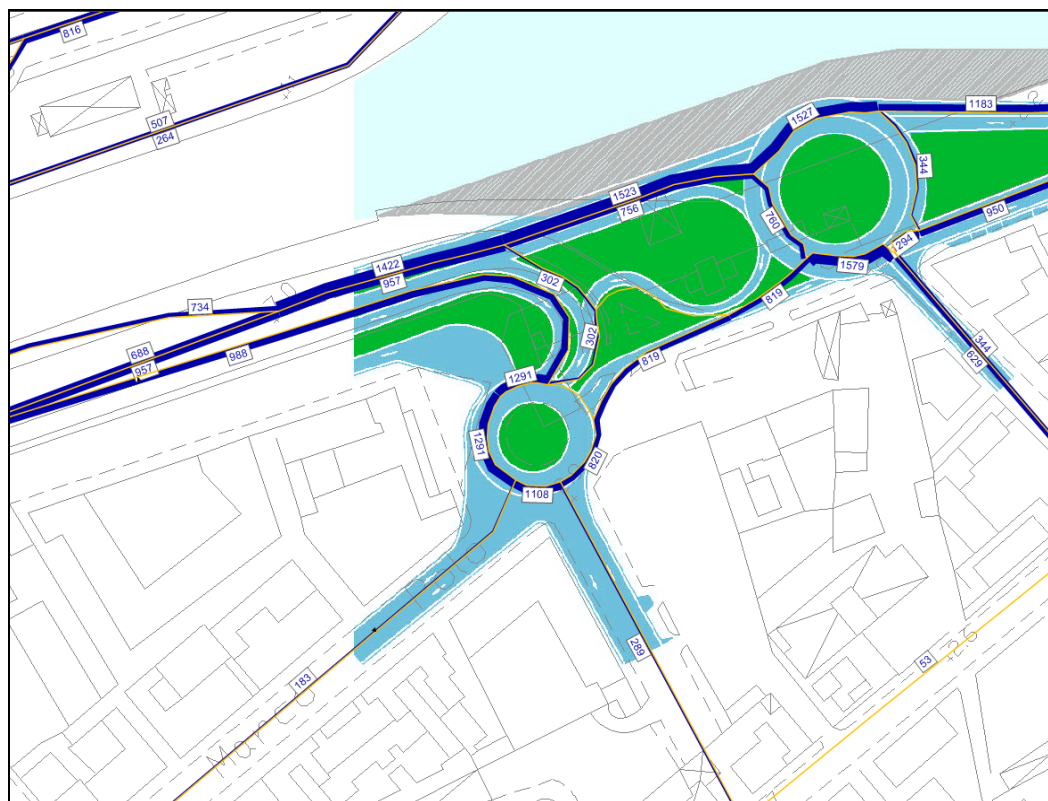


Figura 74 domanda attuale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3473 veicoli)

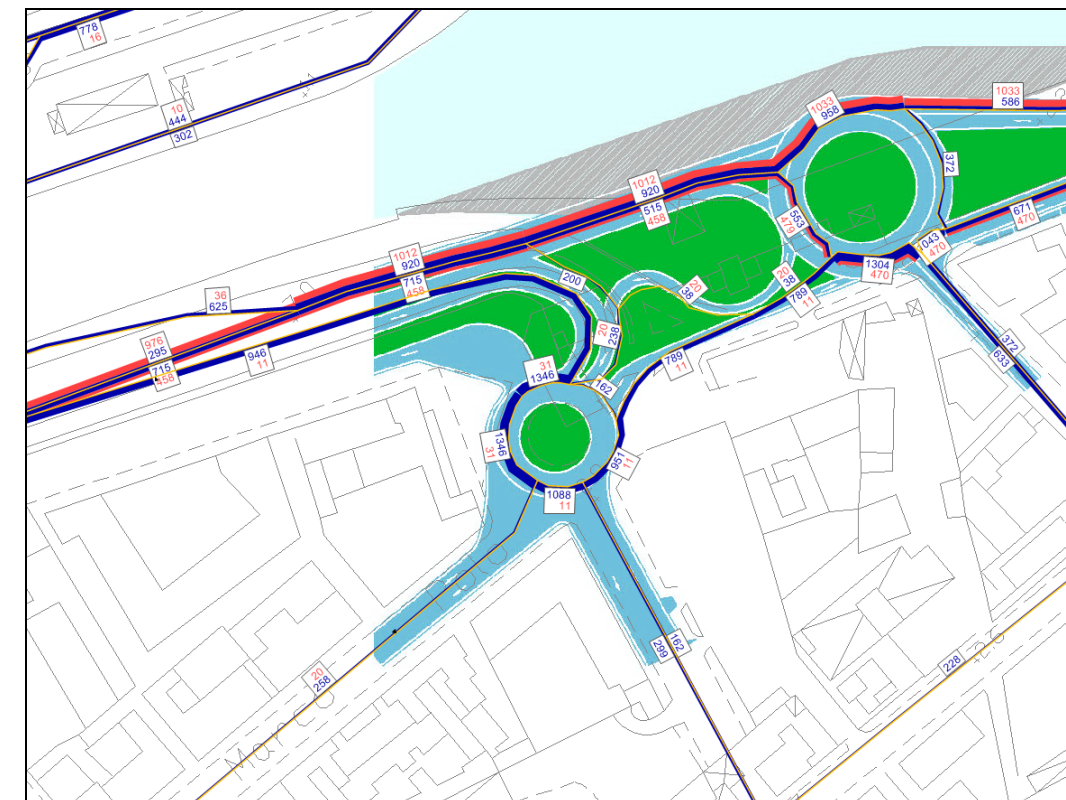


Figura 76 domanda attuale + addizionale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 4284 veicoli)

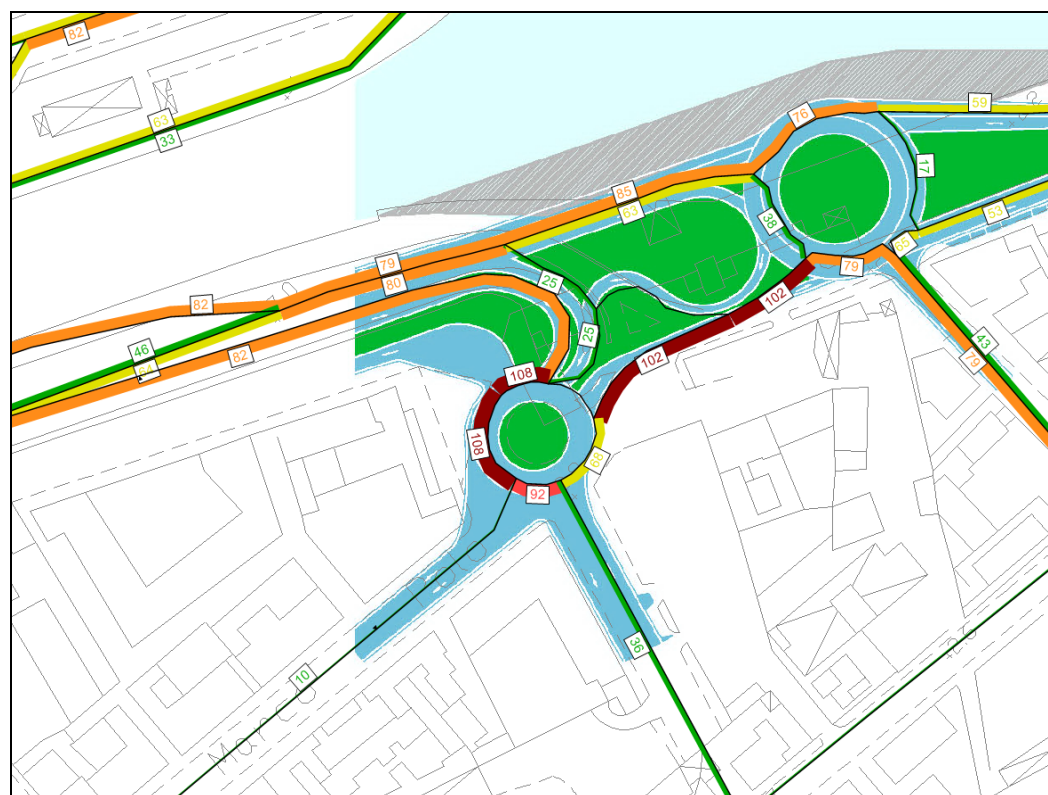


Figura 75 domanda attuale - LIVELLO DI SERVIZIO

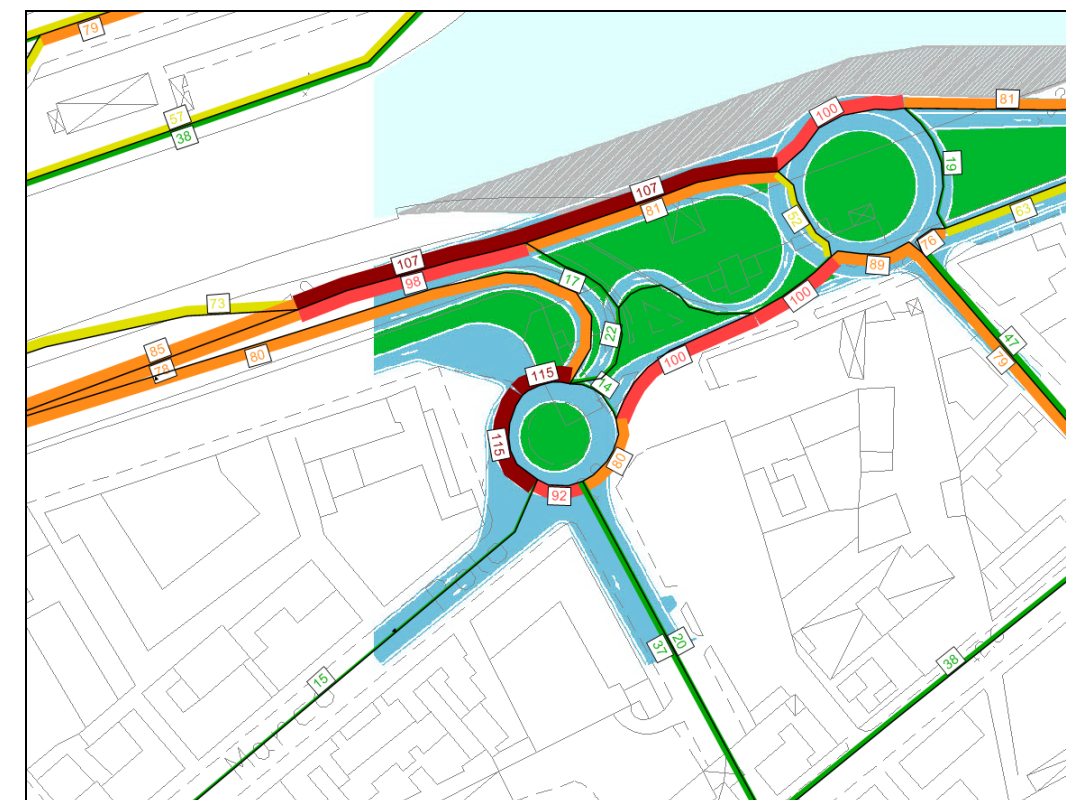


Figura 77 domanda attuale + addizionale - LIVELLO DI SERVIZIO

Scenario TPS2 – Ora di punta del mattino 08:00-09:00

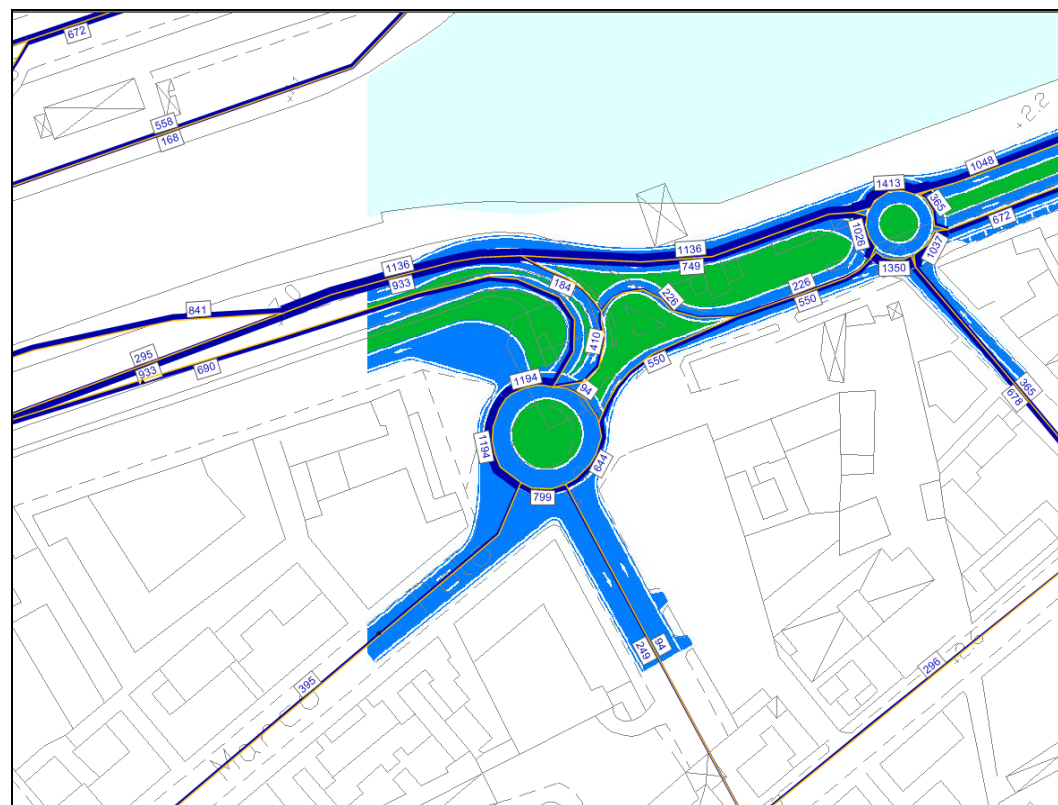


Figura 78 domanda attuale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3130 veicoli)

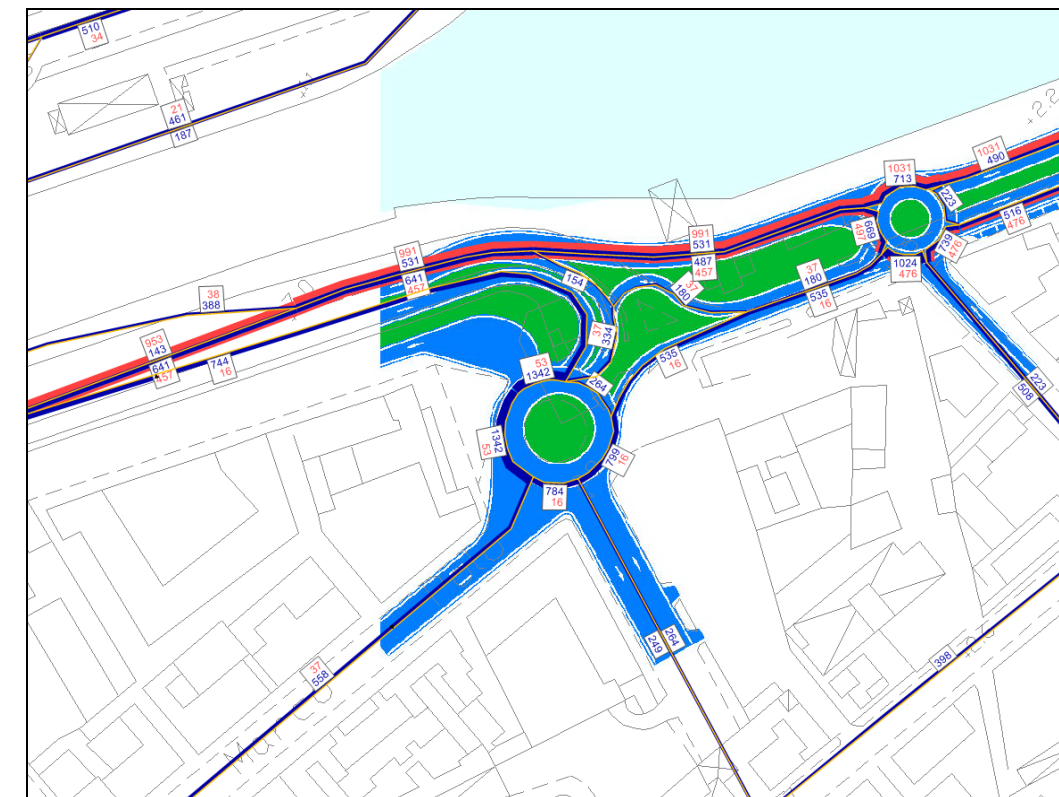


Figura 80 domanda attuale + addizionale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3869 veicoli)

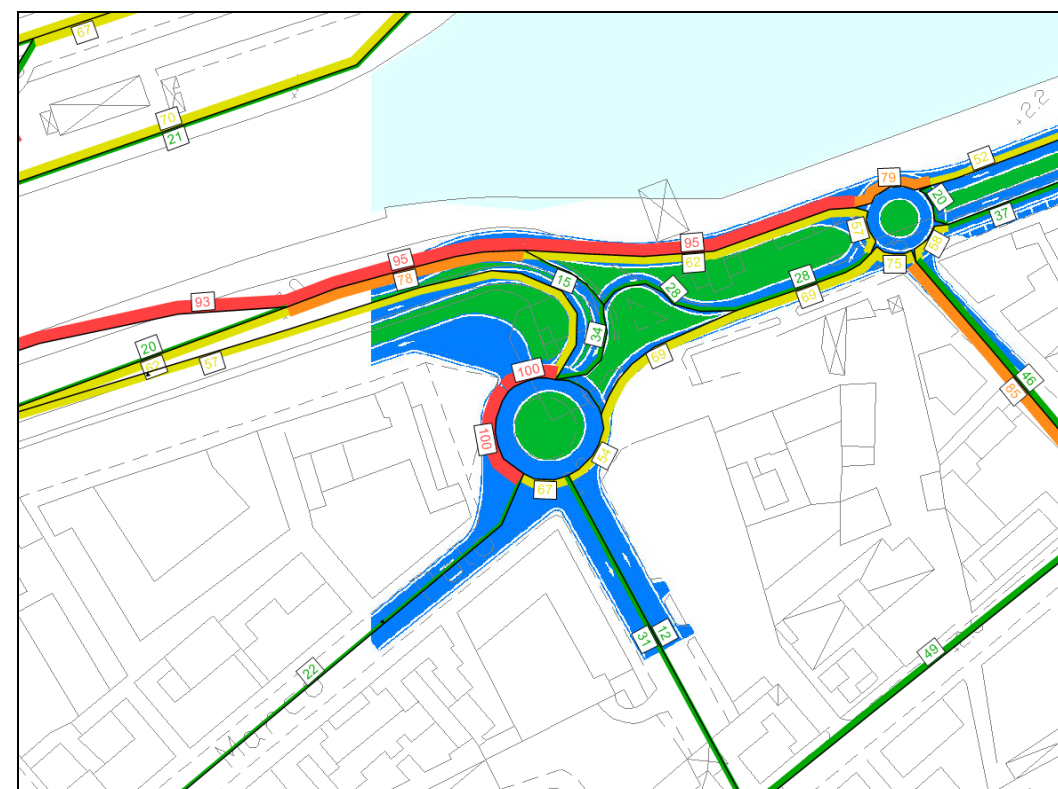


Figura 79 domanda attuale - LIVELLO DI SERVIZIO

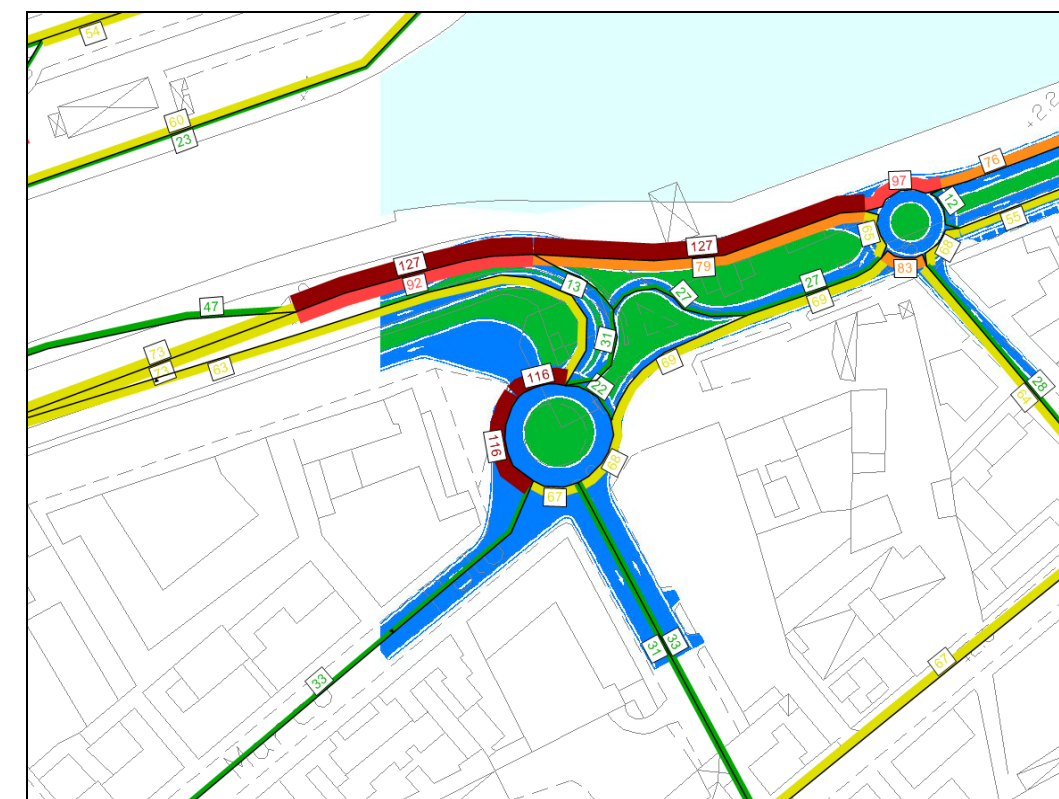


Figura 81 domanda attuale + addizionale - LIVELLO DI SERVIZIO

Scenario TPS2 – Ora di punta del pomeriggio 17:45-18:45

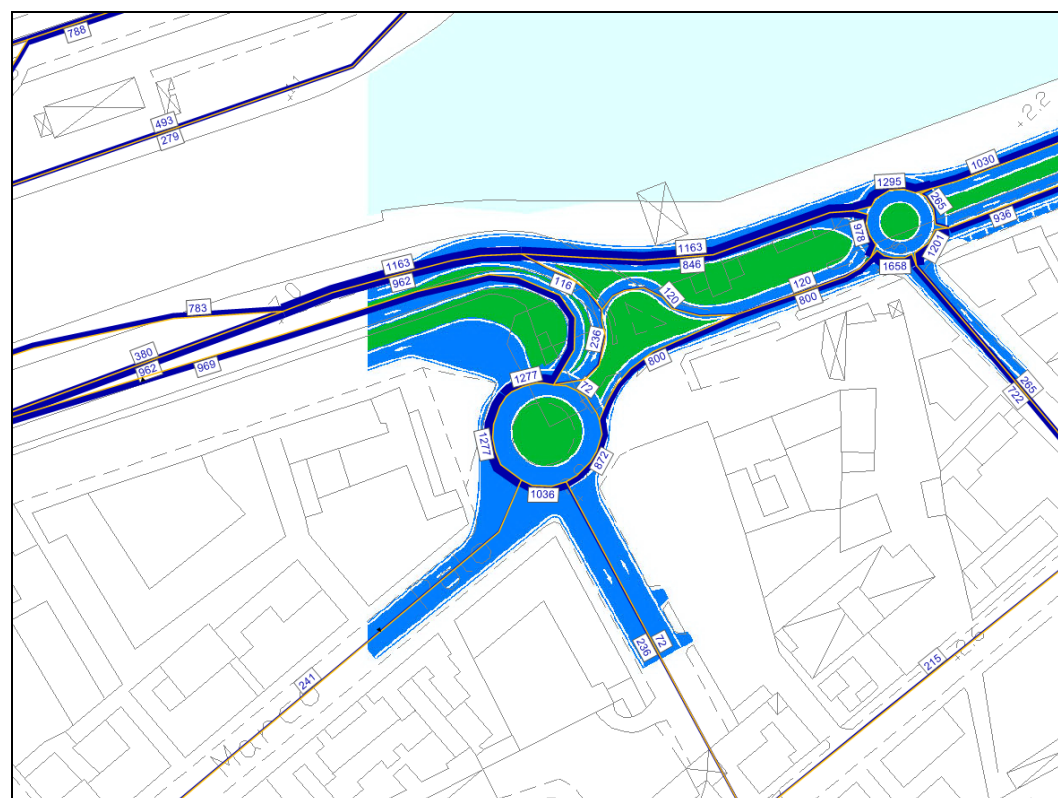


Figura 82 domanda attuale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 3298 veicoli)

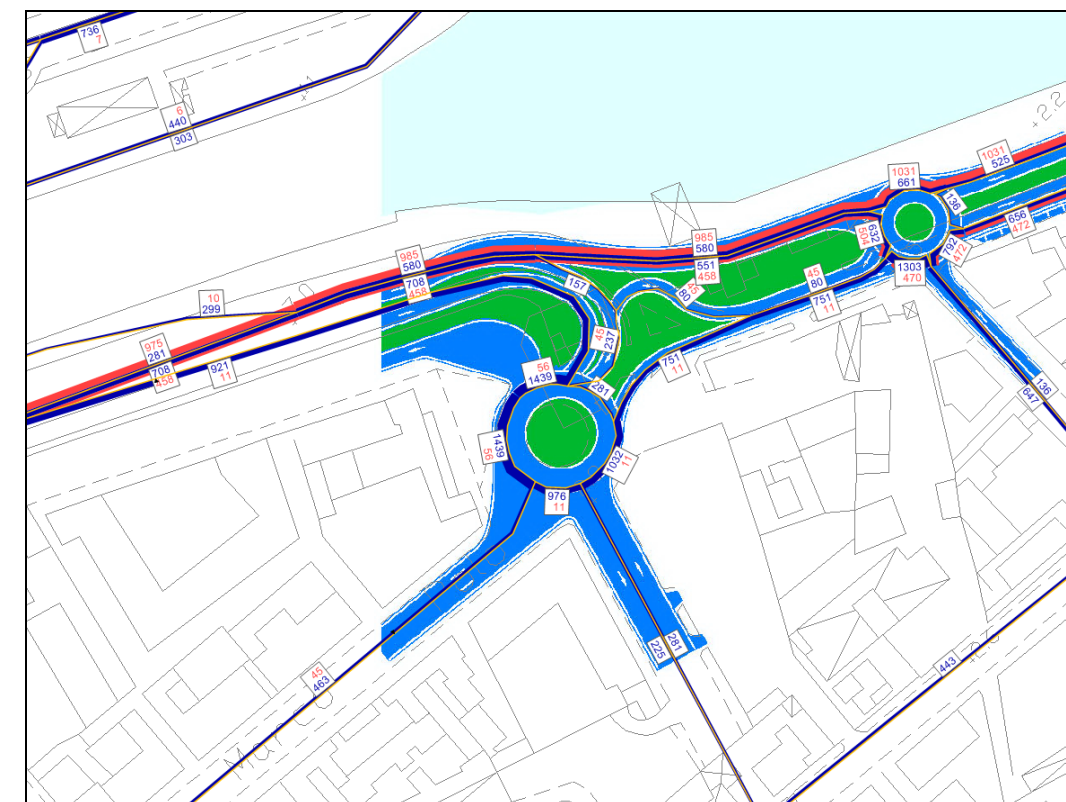


Figura 84 domanda attuale + addizionale – FLUSSOGRAMMA (flusso sul nodo complesso di 4074 veicoli)

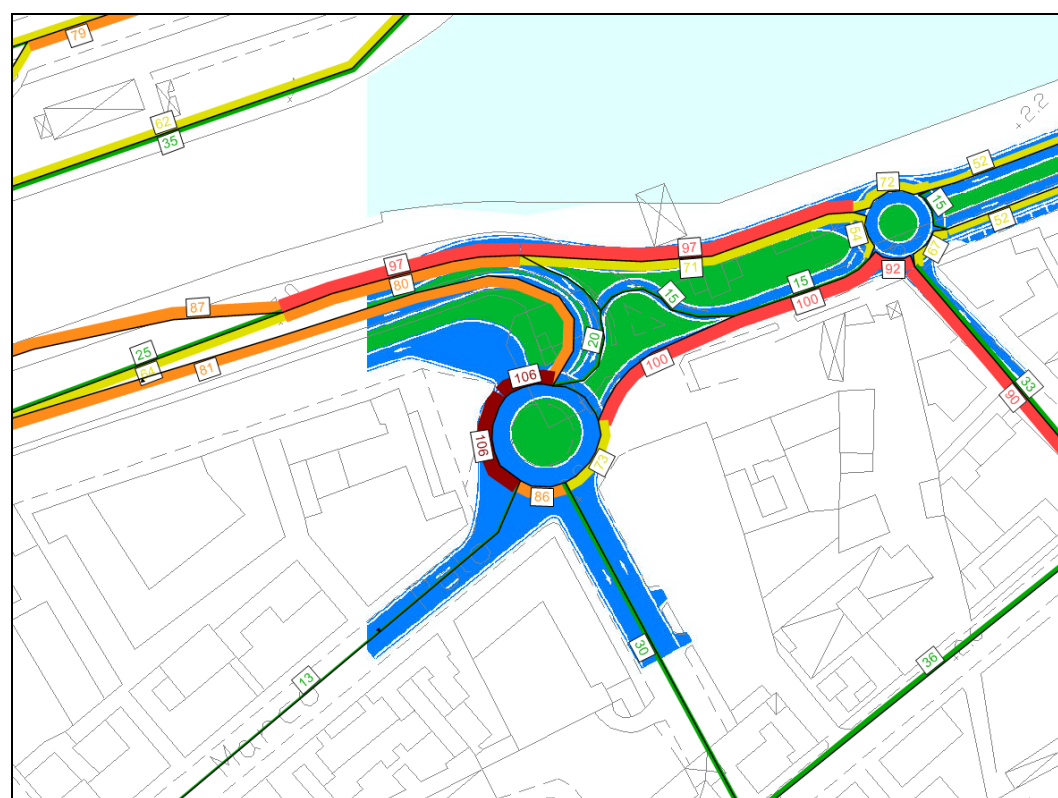


Figura 83 domanda attuale - LIVELLO DI SERVIZIO

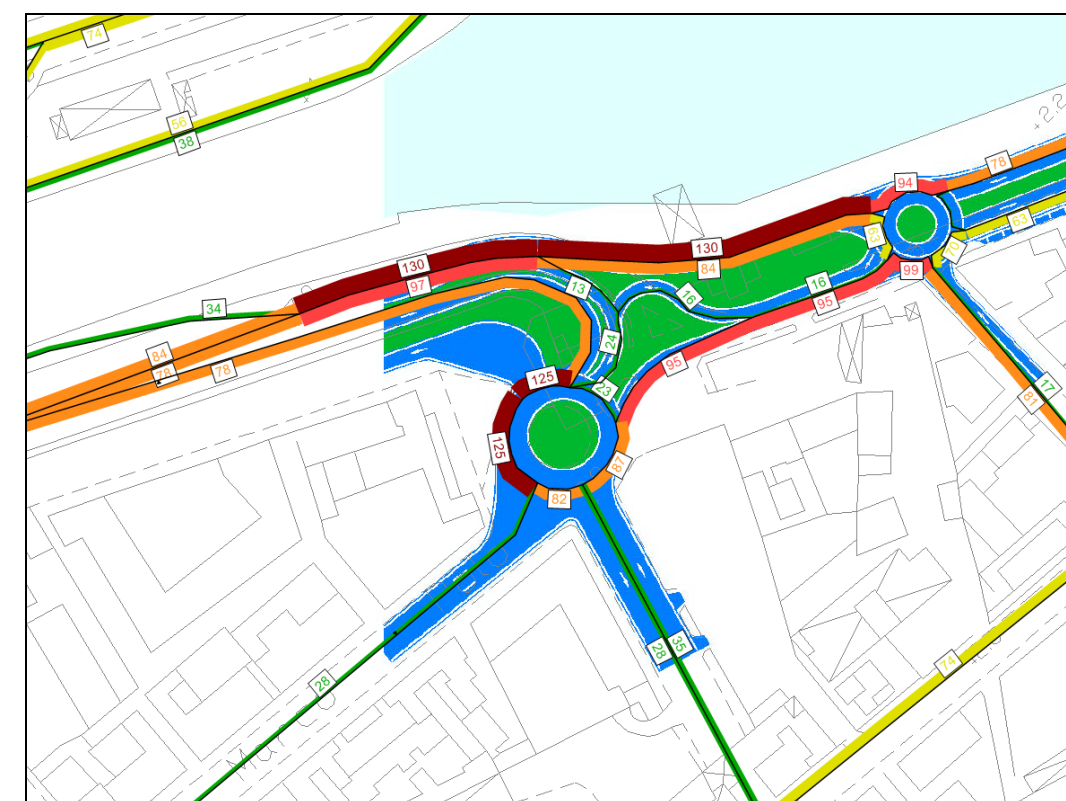


Figura 85 domanda attuale + addizionale - LIVELLO DI SERVIZIO

7 Conclusioni

Si può notare come lo schema della proposta TPS1 ("rotatoria grande") smaltisca più veicoli e quindi risulti maggiormente funzionale nella rete pluriconnessa: questo significa che nella condizione ordinaria in cui il porto non genera traffico la rete stradale di progetto TPS1 garantisce livelli di funzionalità superiore allo Stato attuale. Nel caso di arrivo in porto di una nave Ro-Pax di grandi dimensioni (1100 autovetture sbarcate ed imbarcate) la situazione risulta ancora accettabile e i livelli di servizio risultano sostanzialmente equivalenti allo Stato attuale. Nei rari casi di funzionamento del porto a massimo regime con quattro movimenti navali in arrivo/partenza concentrati in un'ora e mezza si raggiungerebbero livelli di congestione più consistenti. Tenendo conto però che le attività navali più intense solitamente si hanno nella stagione estiva e che in concomitanza di essa, per la chiusura delle scuole, il traffico di base associato alle attività extraportuali si riduce si può concludere che le simulazioni effettuate sono riferite a condizioni di domanda tendenzialmente sovrastimata e che pertanto con traffico verosimilmente più ridotto la proposta avanzata risulta pienamente soddisfacente.

La soluzione TPS2 va invece vista come soluzione di più facile attuazione nell'immediato in cui la massima parte degli interventi previsti vengono recuperati nella completa realizzazione dell'intervento secondo lo schema TPS1: come a dire che la proposta TPS2 può essere considerata il primo stralcio funzionale della proposta TPS1. Dal punto di vista dello smaltimento dei flussi di traffico, questa soluzione garantisce prestazioni intermedie rispetto alle altre due proposte. TPS1 e IPZ.

La proposta IPZ è contraddistinta da un forte carattere conservativo della funzione di strada locale svolta dall'attuale Via Andrea Doria ed una spiccata specializzazione della nuova strada complanare lato fiume Pescara per i movimenti associati alle attività portuali. La nuova strada comporta una leggera riduzione dell'accessibilità all'asse attrezzato per le provenienze da Piazza della Marina e da Via Bardet ma nel complesso garantisce migliori capacità di deflusso rispetto allo stato attuale. Questa proposta può essere pertanto vista come prima fase di attuazione dell'intervento stradale, magari alternativa alla soluzione TPS2.

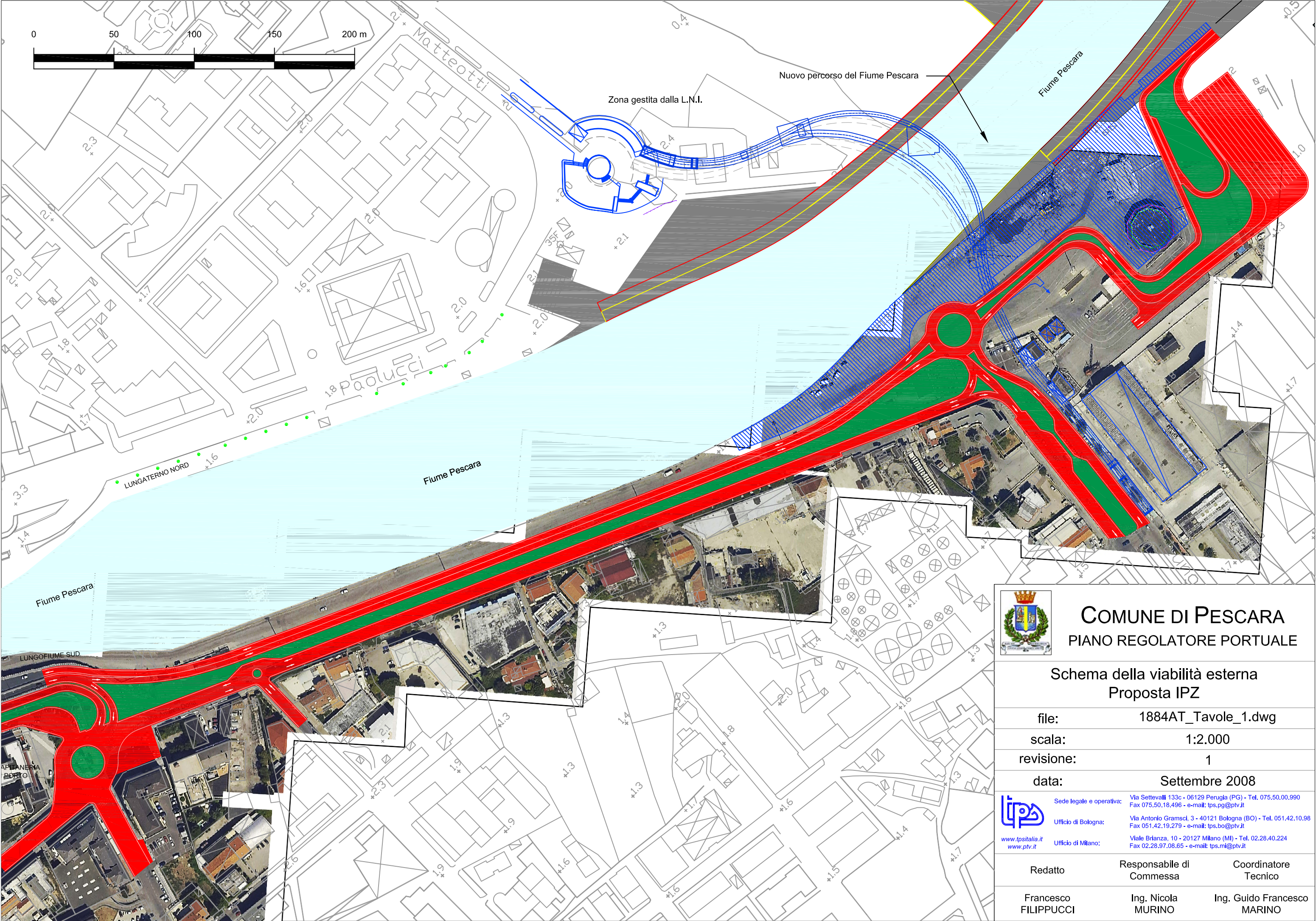
In tutte e tre le proposte si riconsegna il porto canale alla città e viene definito un nuovo percorso pedonale parallelo al fiume che conduce verso il nuovo Ponte del Mare.



SINCERT

TPS è società certificata
UNI EN ISO 9001:2000

Allegato: tavole grafiche



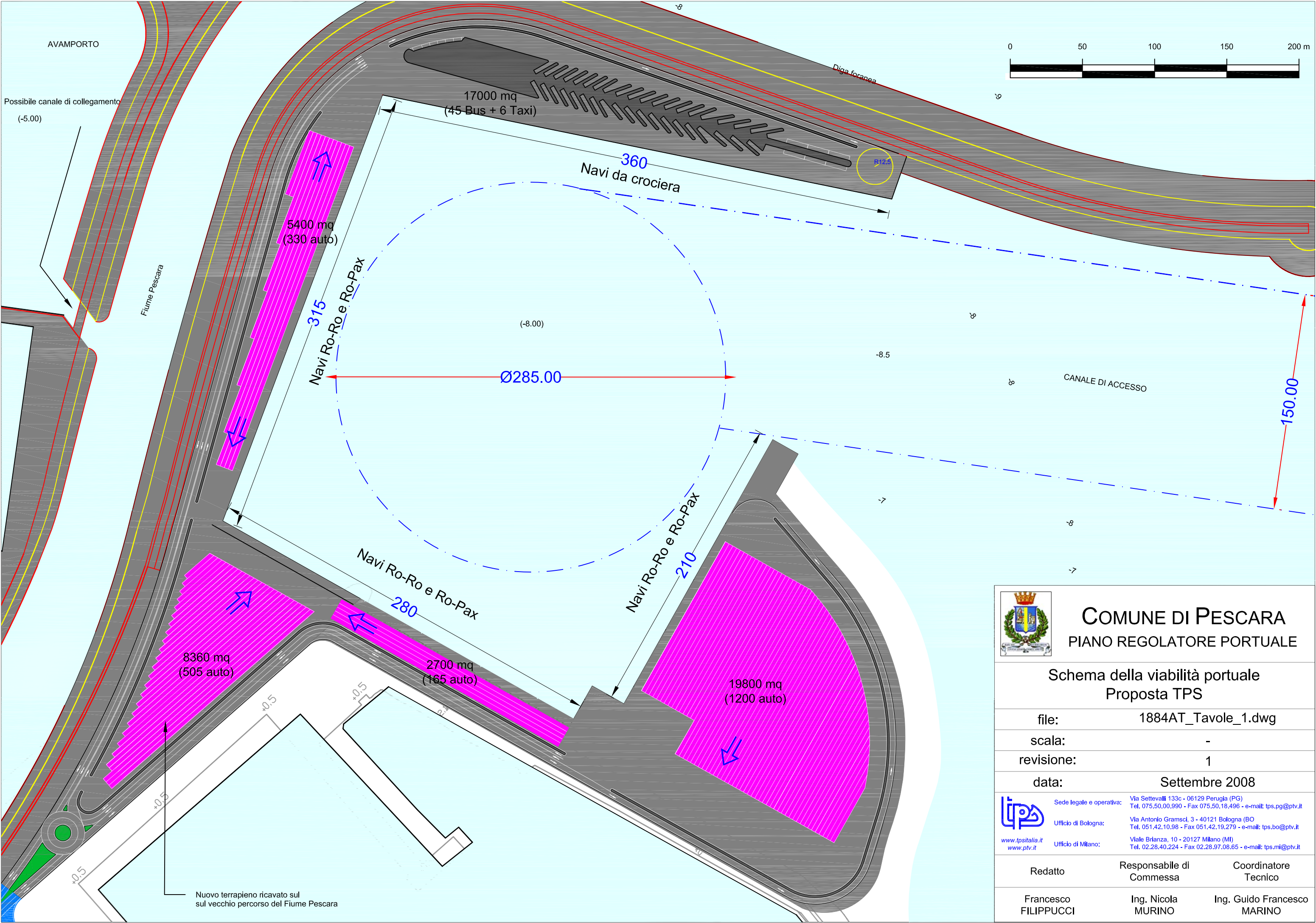
COMUNE DI PESCARA

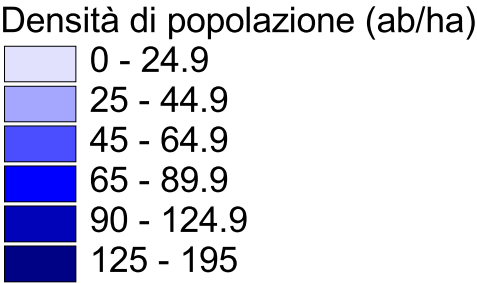
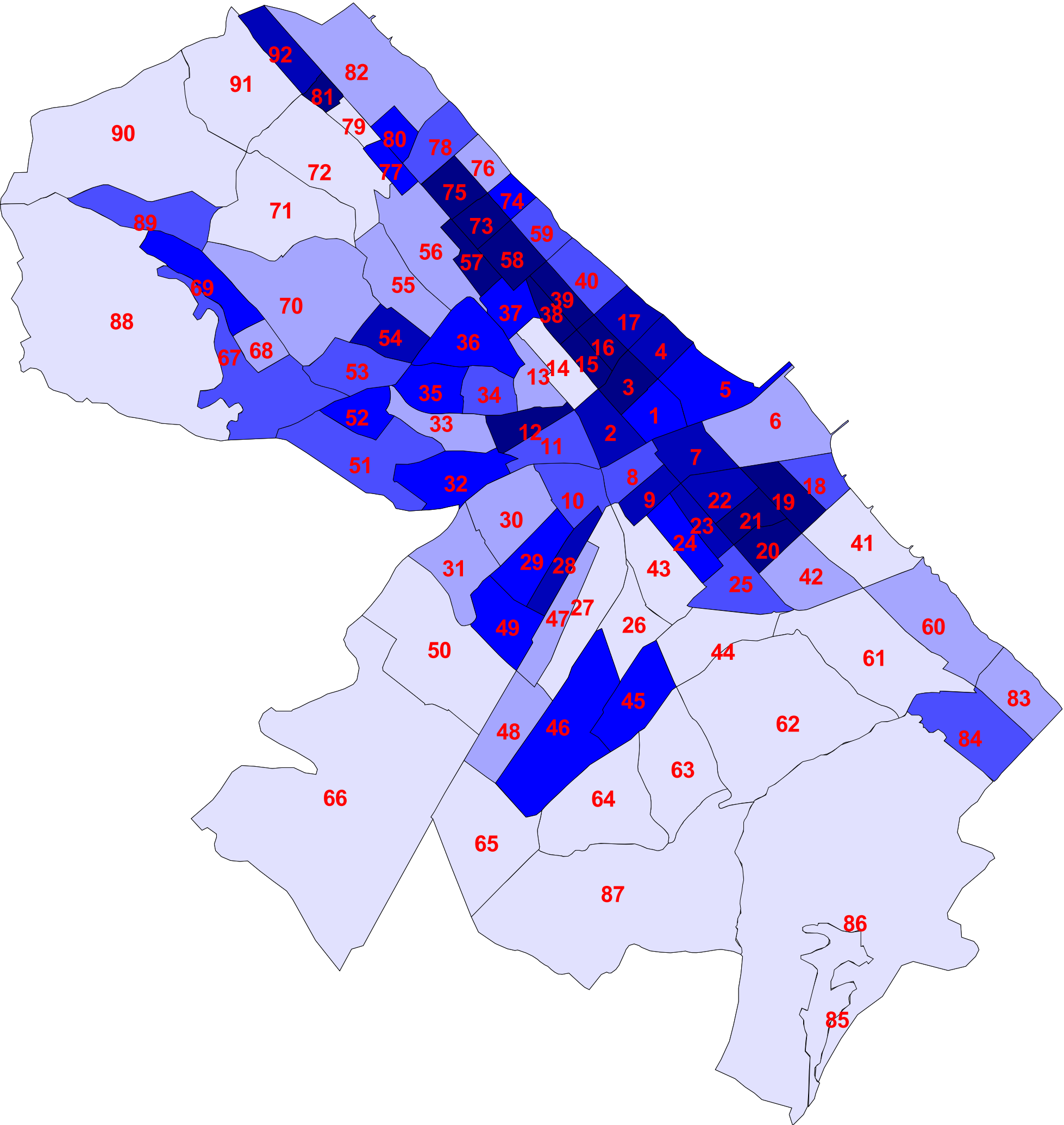
PIANO REGOLATORE PORTUALE

Schema della viabilità esterna Proposta IPZ

file:	1884AT_Tavole_1.dwg	
scala:	1:2.000	
revisione:	1	
data:	Settembre 2008	
 www.tpsitalia.it www.ptv.it	Sede legale e operativa:	Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990 Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
	Ufficio di Bologna:	Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98 Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
	Ufficio di Milano:	Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224 Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it
Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Francesco FILIPPUCCI	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO







COMUNE DI PESCARA
PIANO REGOLATORE PORTUALE

ZONIZZAZIONE DEL COMUNE DI PESCARA
E DENSITA' DI POPOLAZIONE

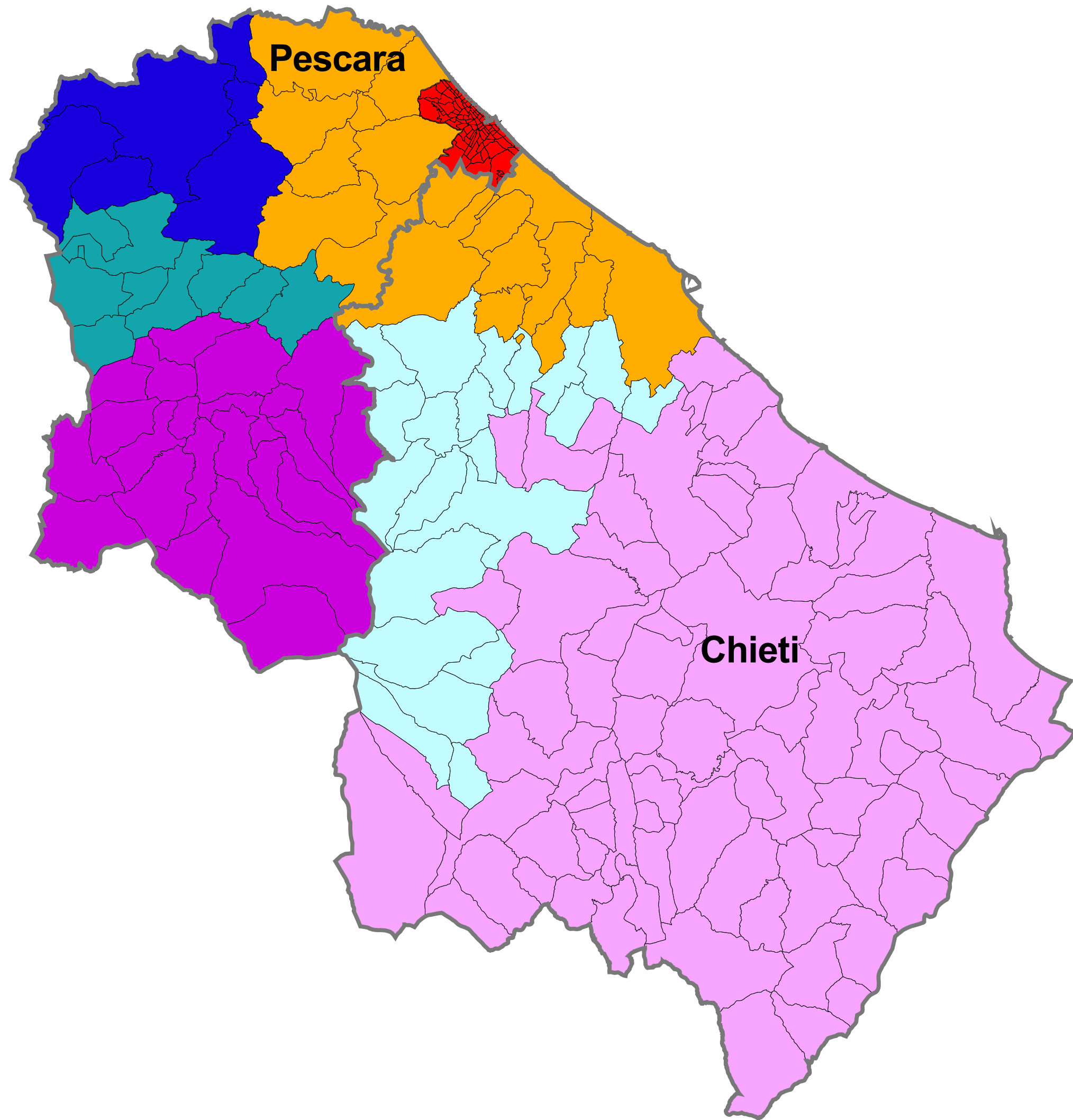
data emissione: luglio 2008



Sede legale e operativa: Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
Ufficio di Milano: Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

www.tpsitalia.it
www.ptv.it

Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



- Zone
- Comune di Pescara
 - Comuni prima cerchia
 - Direttrice SS16 bis - ovest
 - Direttrice asse attrezzato
 - Direttrice SS16 - sud
 - Direttrice A25
 - Direttrice A14 - sud



COMUNE DI PESCARA
PIANO REGOLATORE PORTUALE

ZONIZZAZIONE DELLE PROVINCE DI
PESCARA E CHIETI

data emissione:

luglio 2008



Sede legale e operativa:

Ufficio di Bologna:

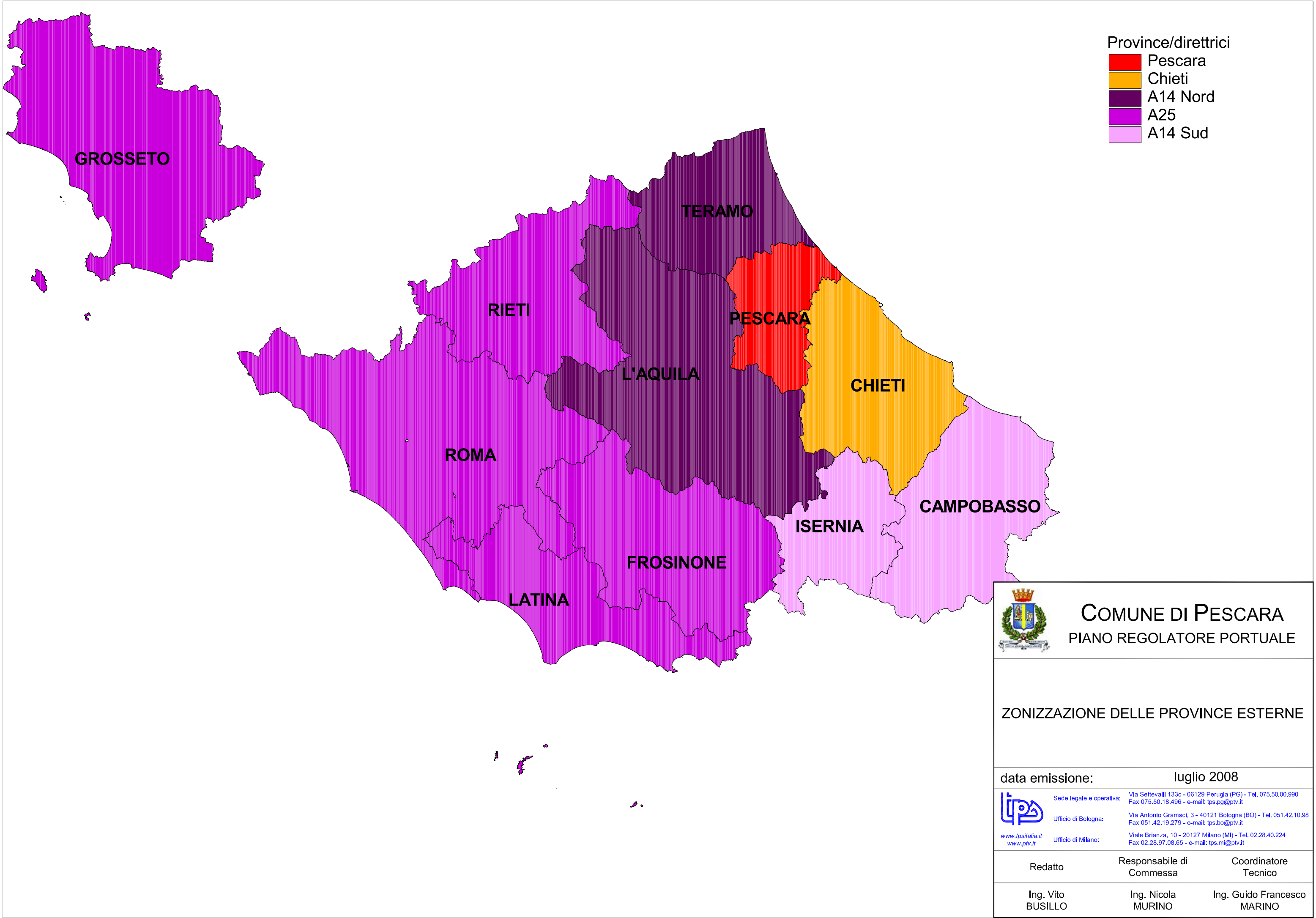
www.tpsitalia.it
www.ptv.it

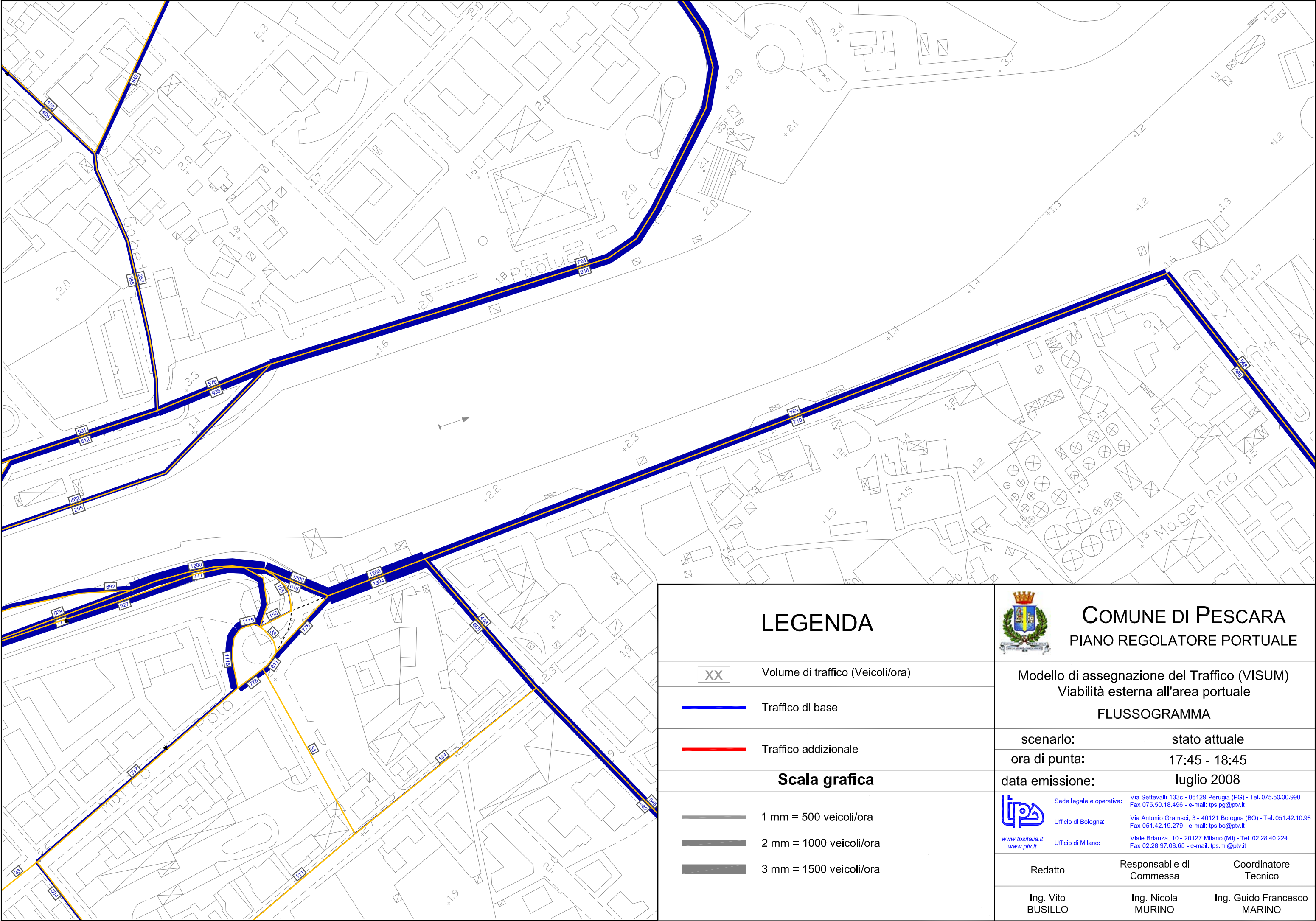
Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it

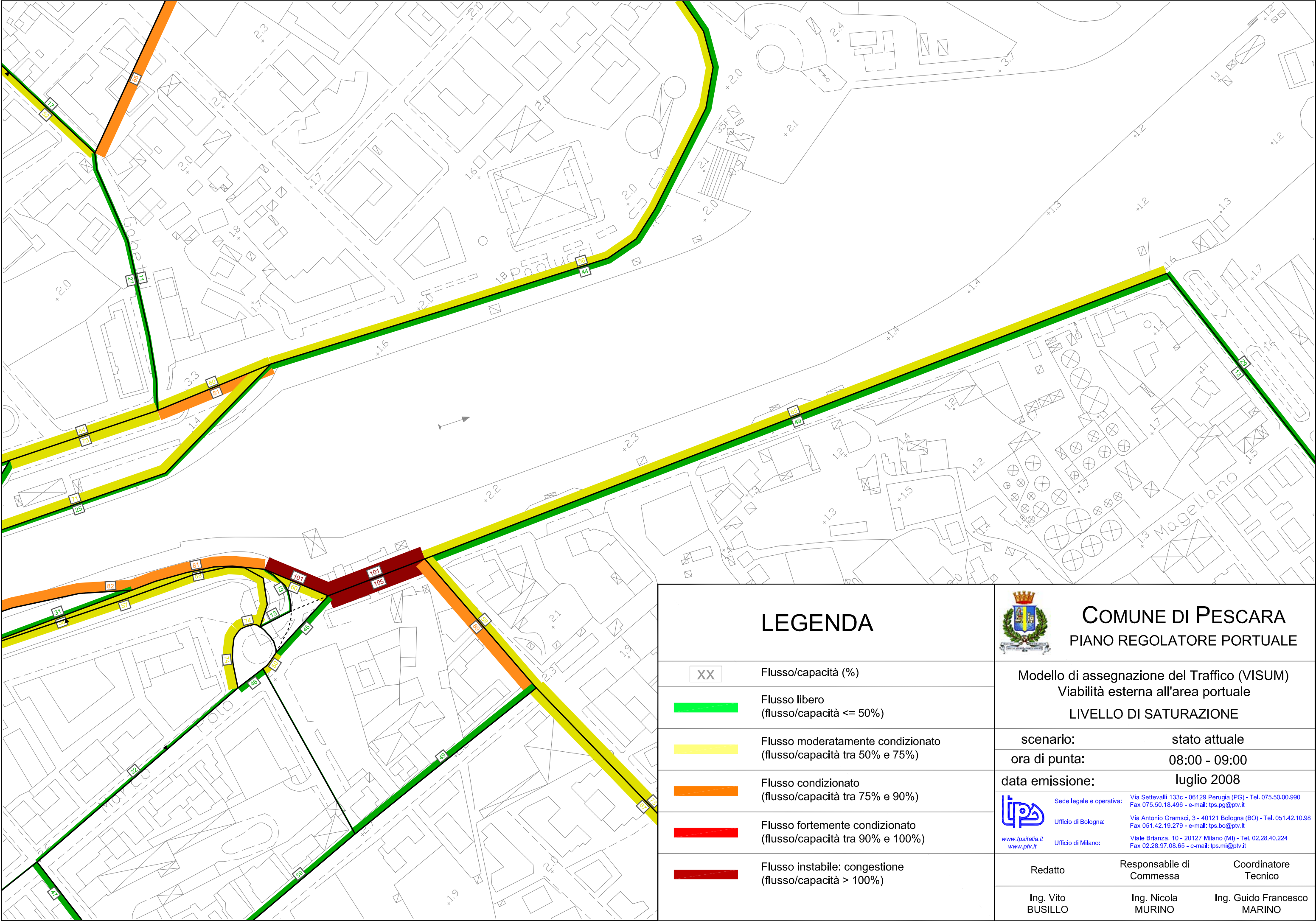
Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it

Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO







LEGENDA

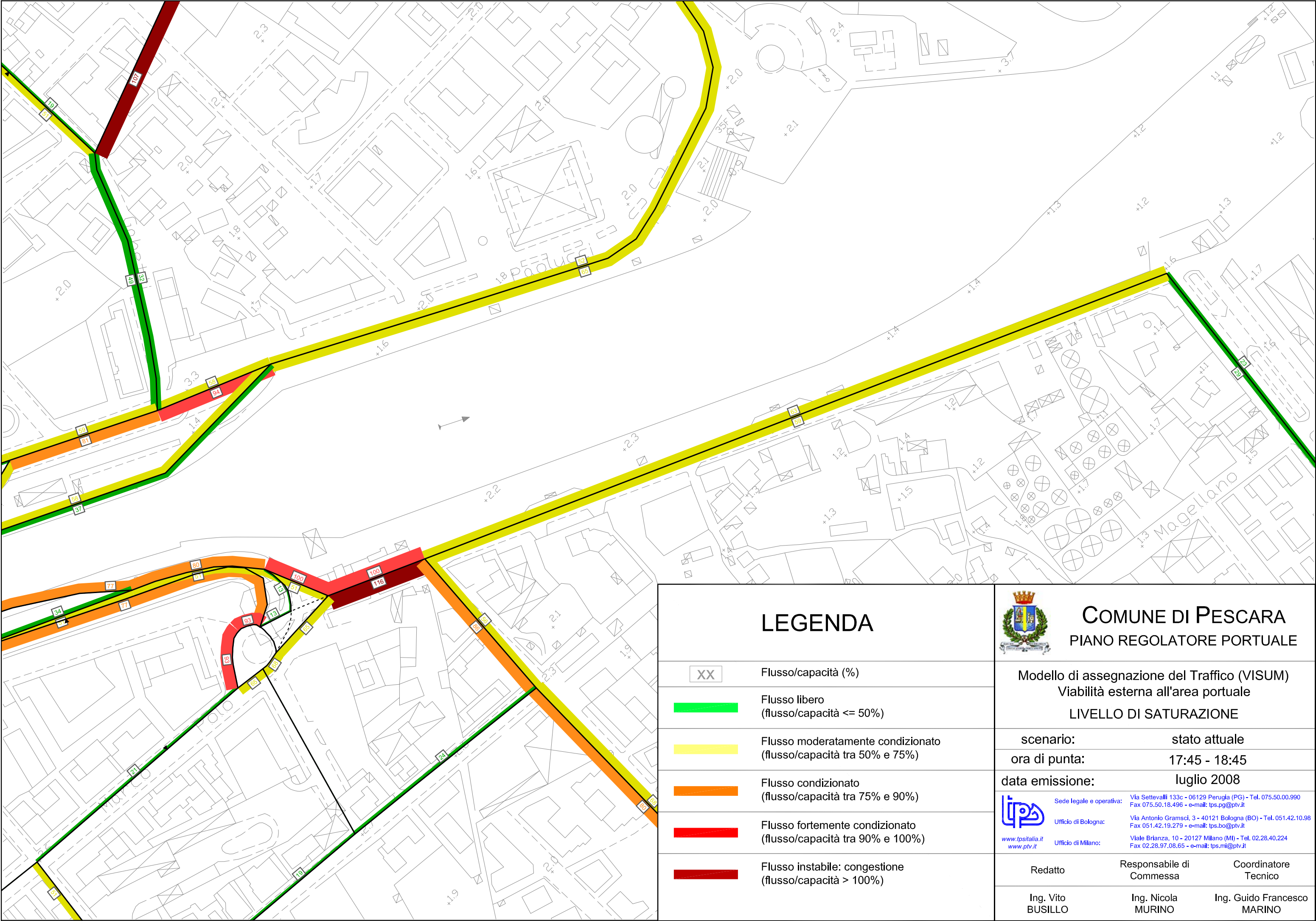
XX	Flusso/capacità (%)
	Flusso libero (flusso/capacità <= 50%)
	Flusso moderatamente condizionato (flusso/capacità tra 50% e 75%)
	Flusso condizionato (flusso/capacità tra 75% e 90%)
	Flusso fortemente condizionato (flusso/capacità tra 90% e 100%)
	Flusso instabile: congestione (flusso/capacità > 100%)



COMUNE DI PESCARA
PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
LIVELLO DI SATURAZIONE

scenario:	stato attuale	
ora di punta:	08:00 - 09:00	
data emissione:	luglio 2008	
 <small>www.tpsitalia.it www.ptv.it</small>	Sede legale e operativa:	Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990 Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
	Ufficio di Bologna:	Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98 Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
	Ufficio di Milano:	Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224 Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it
Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



LEGENDA

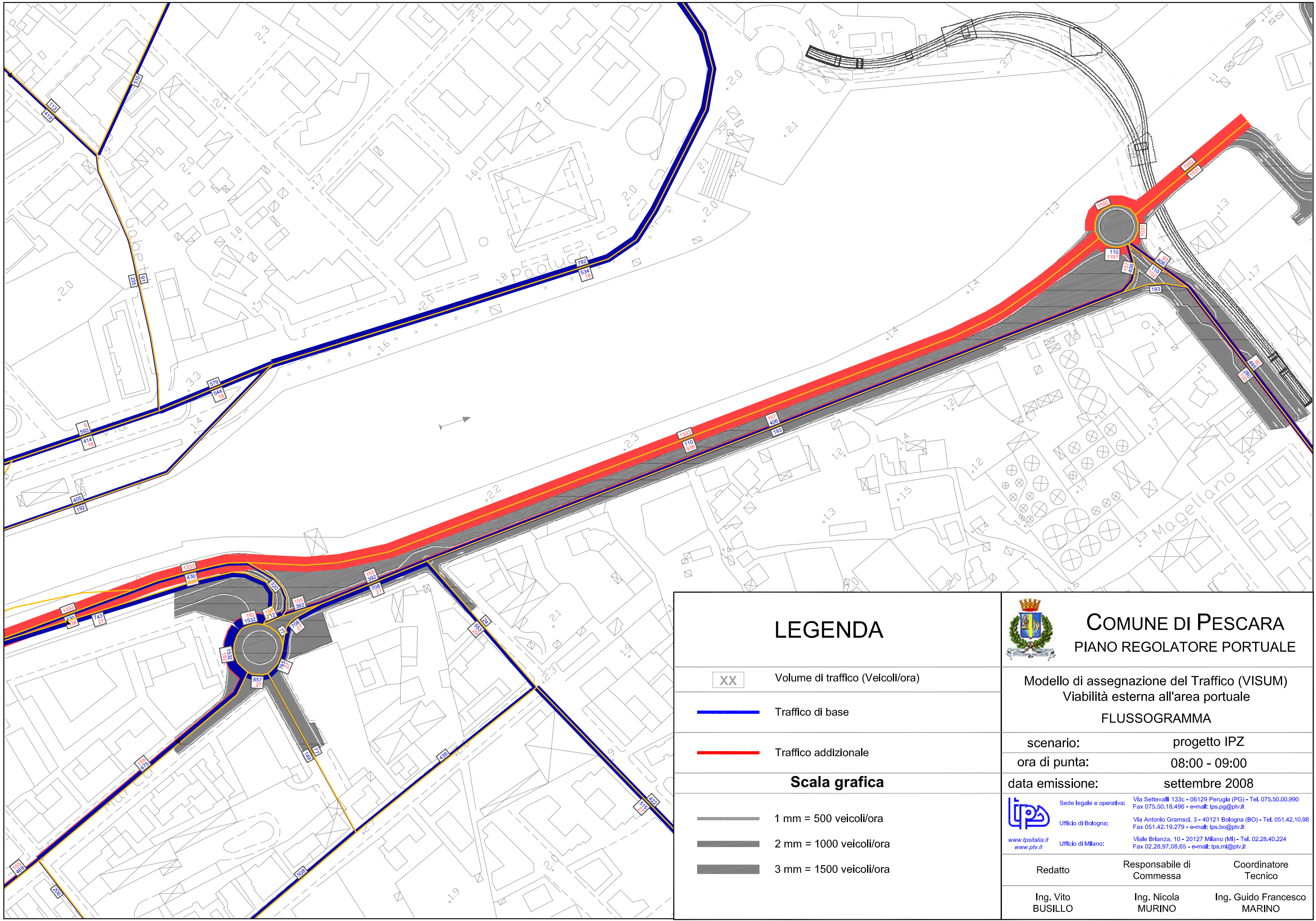
XX	Flusso/capacità (%)
	Flusso libero (flusso/capacità <= 50%)
	Flusso moderatamente condizionato (flusso/capacità tra 50% e 75%)
	Flusso condizionato (flusso/capacità tra 75% e 90%)
	Flusso fortemente condizionato (flusso/capacità tra 90% e 100%)
	Flusso instabile: congestione (flusso/capacità > 100%)



COMUNE DI PESCARA
PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
LIVELLO DI SATURAZIONE

scenario:	stato attuale	
ora di punta:	17:45 - 18:45	
data emissione:	luglio 2008	
	Sede legale e operativa:	Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990 Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
	Ufficio di Bologna:	Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98 Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
www.tpsitalia.it www.ptv.it	Ufficio di Milano:	Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224 Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it
Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



LEGENDA

XX

Volume di traffico (Veicoli/ora)



Traffico di base



Traffico addizionale

Scala grafica



1 mm = 500 veicoli/ora



2 mm = 1000 veicoli/ora



3 mm = 1500 veicoli/ora



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
FLUSSOGRAMMA

scenario: progetto IPZ

ora di punta: 08:00 - 09:00

data emissione: settembre 2008



Sede legale e operativa:

Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it

Ufficio di Bologna:

Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it

www.tpsitalia.it
www.ptv.it

Ufficio di Milano:

Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

Redatto

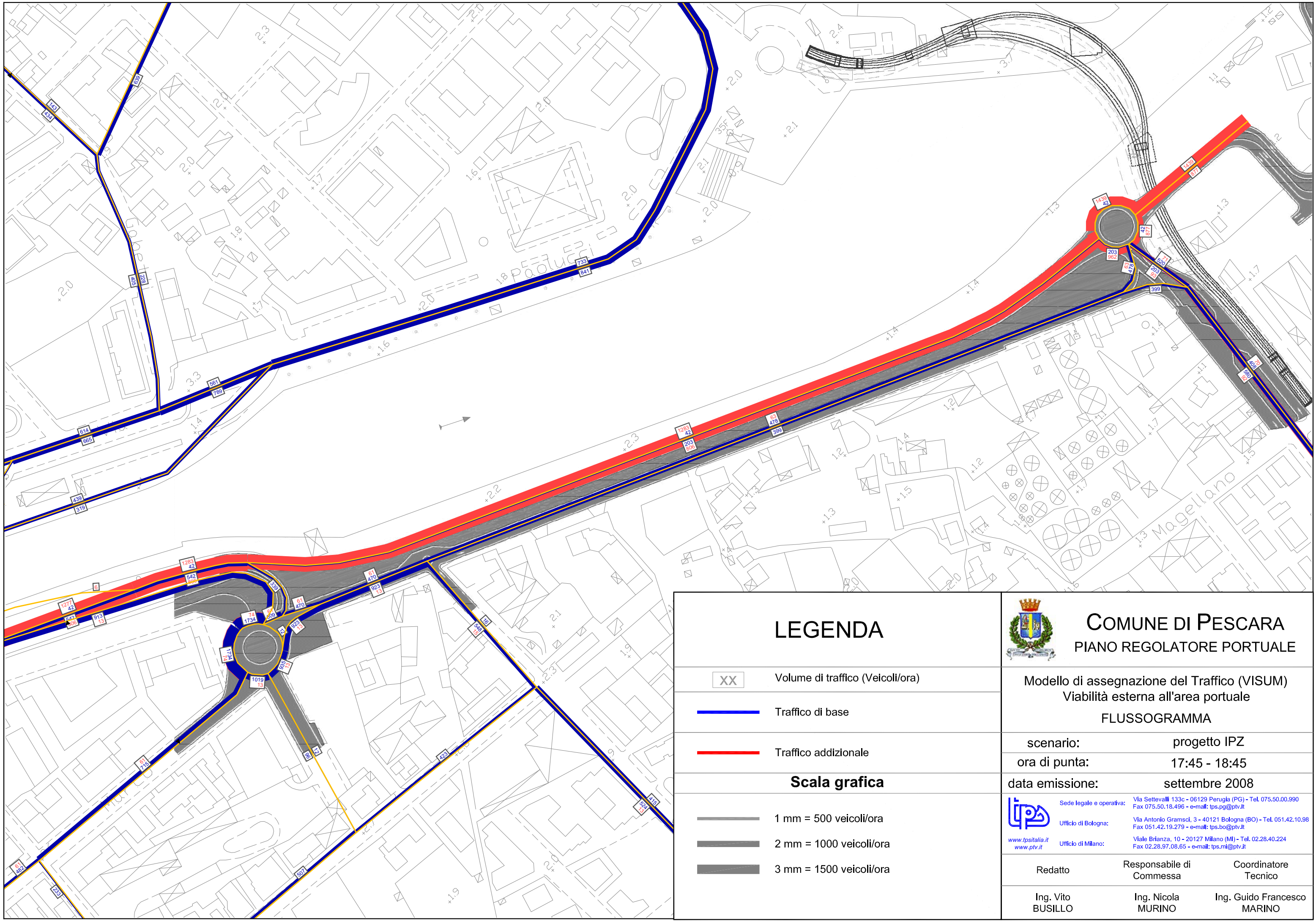
Responsabile di
Commessa

Coordinatore
Tecnico

Ing. Vito
BUSILLO

Ing. Nicola
MURINO

Ing. Guido Francesco
MARINO



LEGENDA

XX

Volume di traffico (Veicoli/ora)



Traffico di base



Traffico addizionale

Scala grafica



1 mm = 500 veicoli/ora



2 mm = 1000 veicoli/ora



3 mm = 1500 veicoli/ora



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
FLUSSOGRAMMA

scenario: progetto IPZ

ora di punta: 17:45 - 18:45

data emissione: settembre 2008



Sede legale e operativa: Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
Ufficio di Milano: Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

Redatto

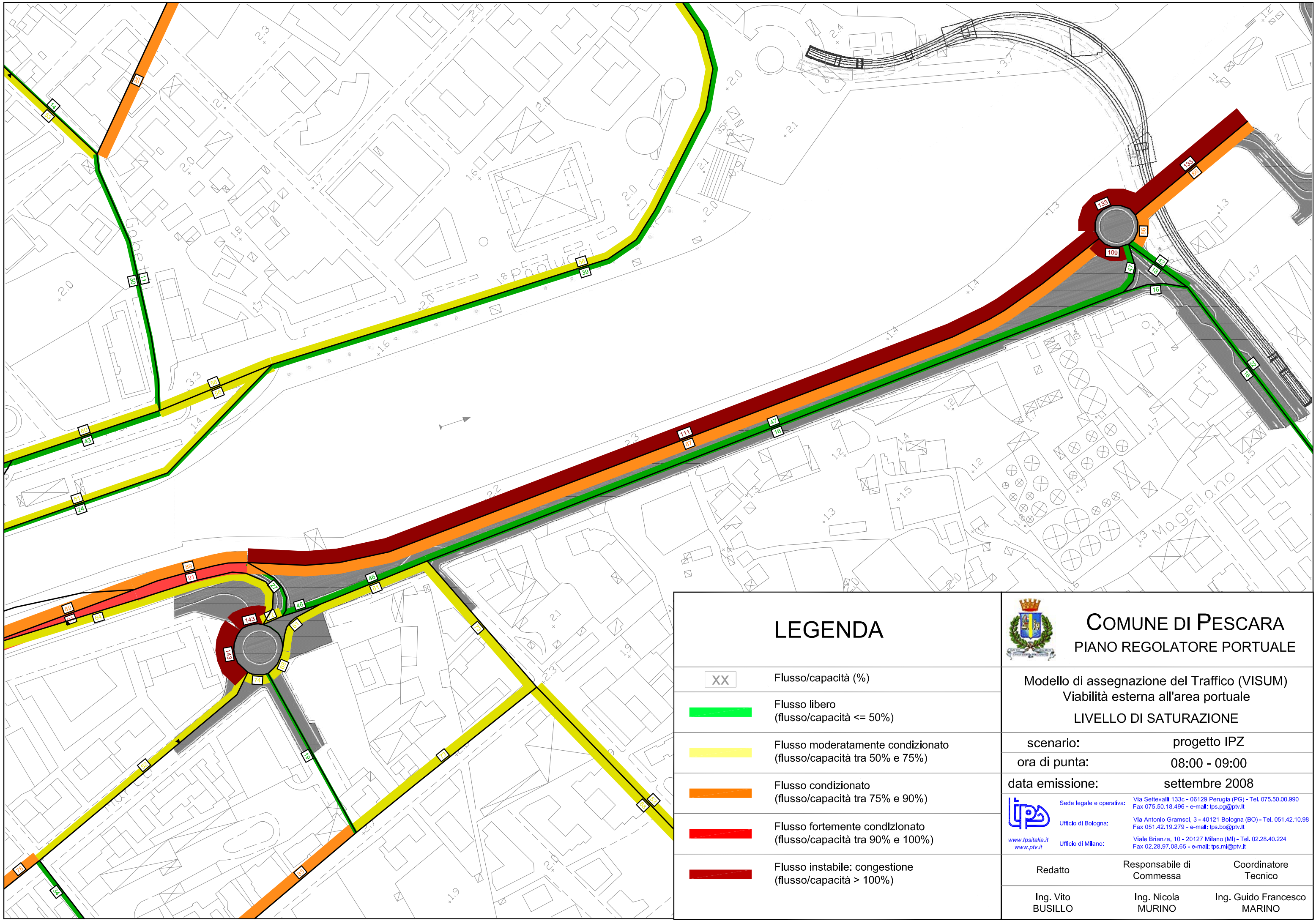
Ing. Vito
BUSILLO

Responsabile di
Commessa

Ing. Nicola
MURINO

Coordinatore
Tecnico

Ing. Guido Francesco
MARINO



LEGENDA

XX	Flusso/capacità (%)
	Flusso libero (flusso/capacità <= 50%)
	Flusso moderatamente condizionato (flusso/capacità tra 50% e 75%)
	Flusso condizionato (flusso/capacità tra 75% e 90%)
	Flusso fortemente condizionato (flusso/capacità tra 90% e 100%)
	Flusso instabile: congestione (flusso/capacità > 100%)



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
LIVELLO DI SATURAZIONE

scenario: progetto IPZ

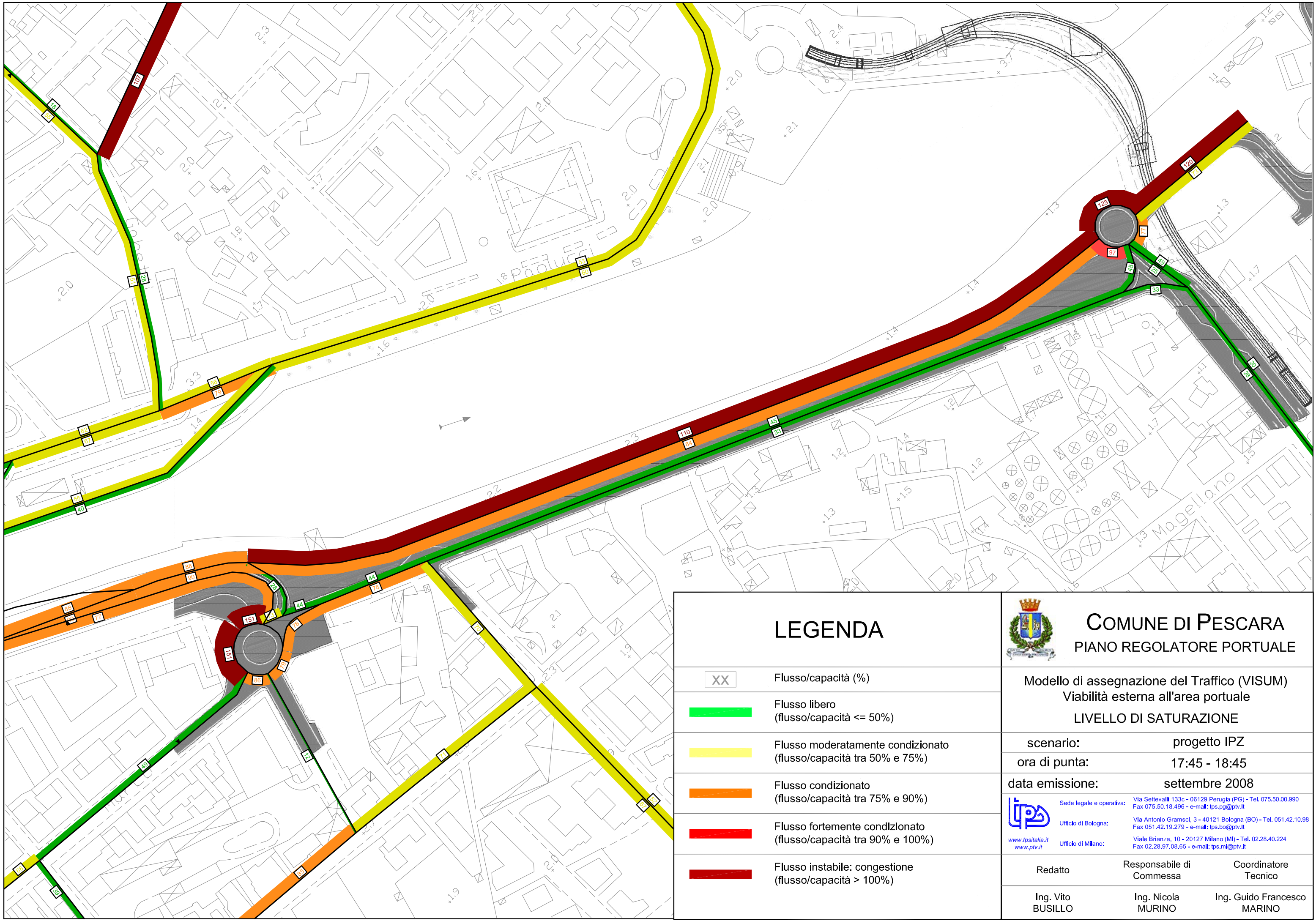
ora di punta: 08:00 - 09:00

data emissione: settembre 2008



Sede legale e operativa: Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
Ufficio di Milano: Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



LEGENDA

XX

Flusso/capacità (%)



Flusso libero
(flusso/capacità <= 50%)



Flusso moderatamente condizionato
(flusso/capacità tra 50% e 75%)



Flusso condizionato
(flusso/capacità tra 75% e 90%)



Flusso fortemente condizionato
(flusso/capacità tra 90% e 100%)



Flusso instabile: congestione
(flusso/capacità > 100%)



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
LIVELLO DI SATURAZIONE

scenario: progetto IPZ

ora di punta: 17:45 - 18:45

data emissione: settembre 2008



Sede legale e operativa: Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
Ufficio di Milano: Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

Redatto

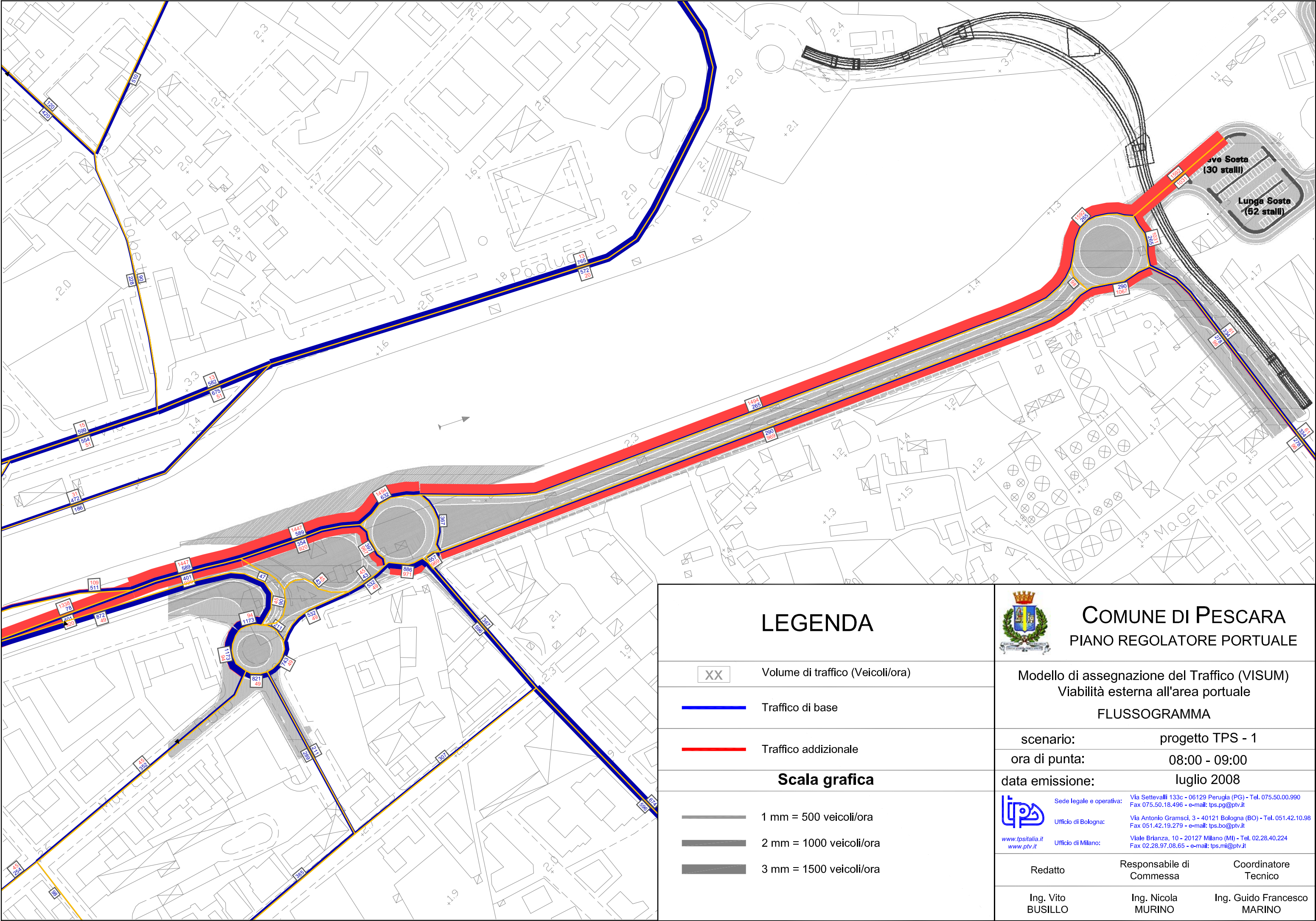
Ing. Vito
BUSILLO

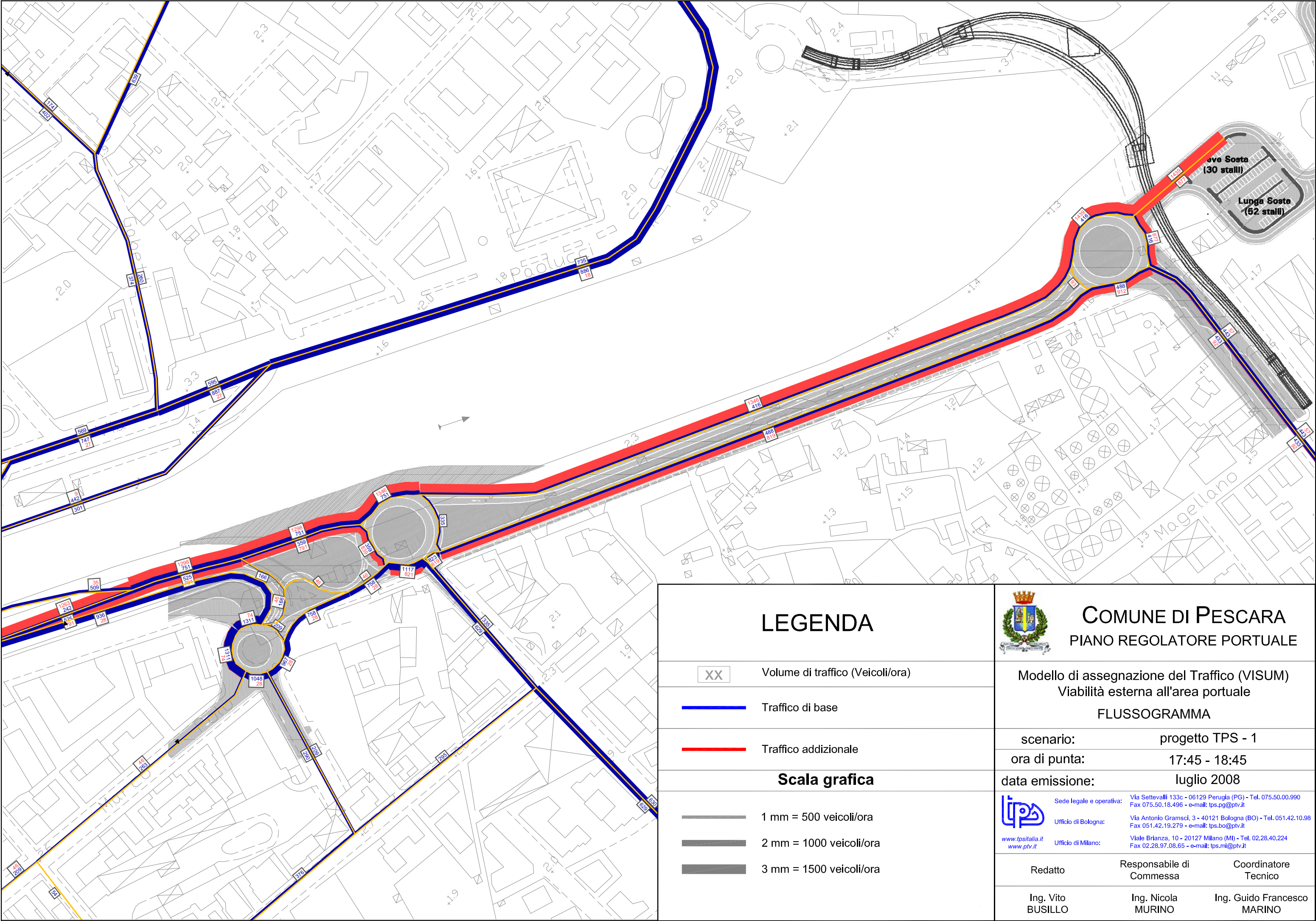
Responsabile di
Commessa

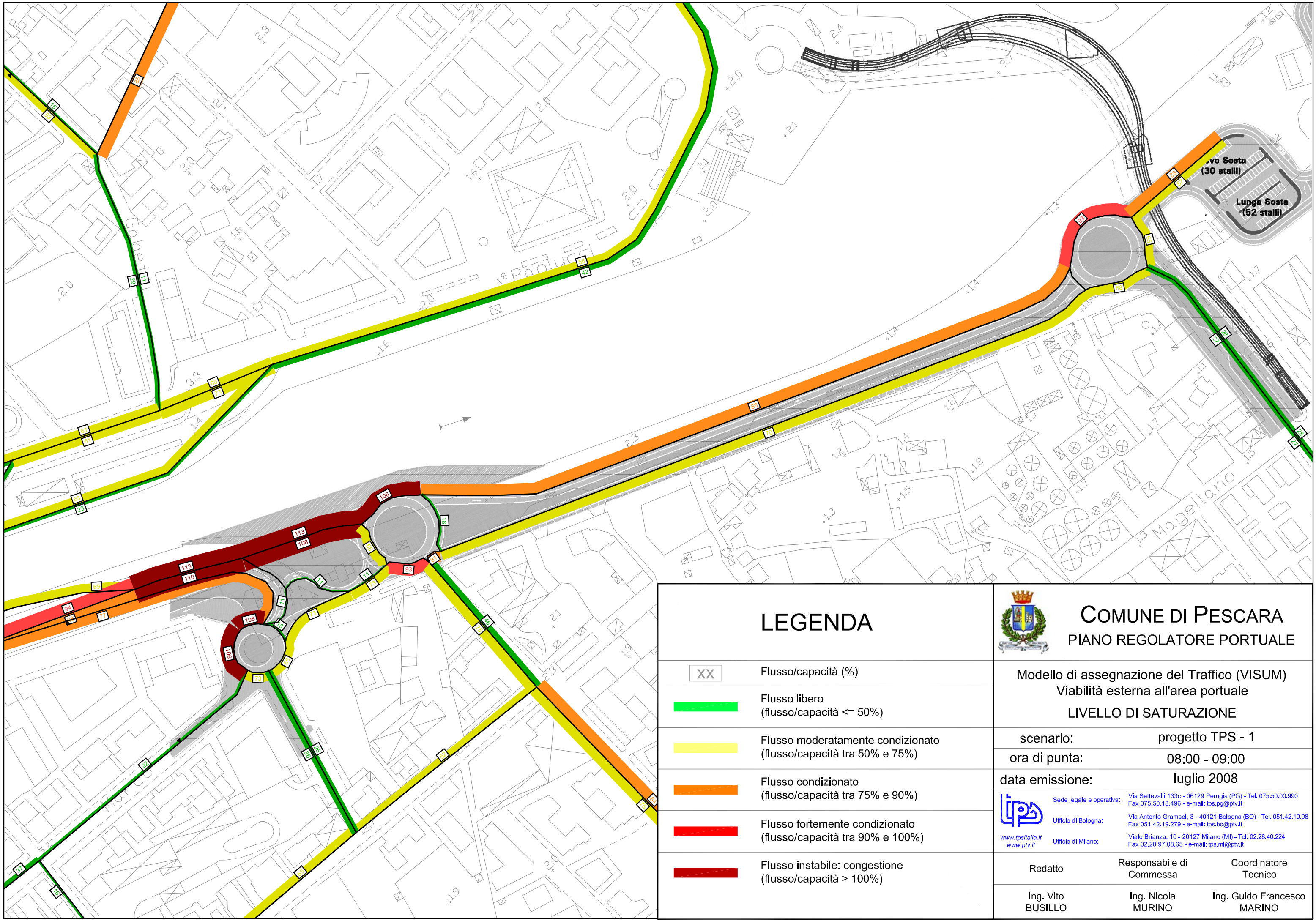
Ing. Nicola
MURINO

Coordinatore
Tecnico

Ing. Guido Francesco
MARINO







LEGENDA

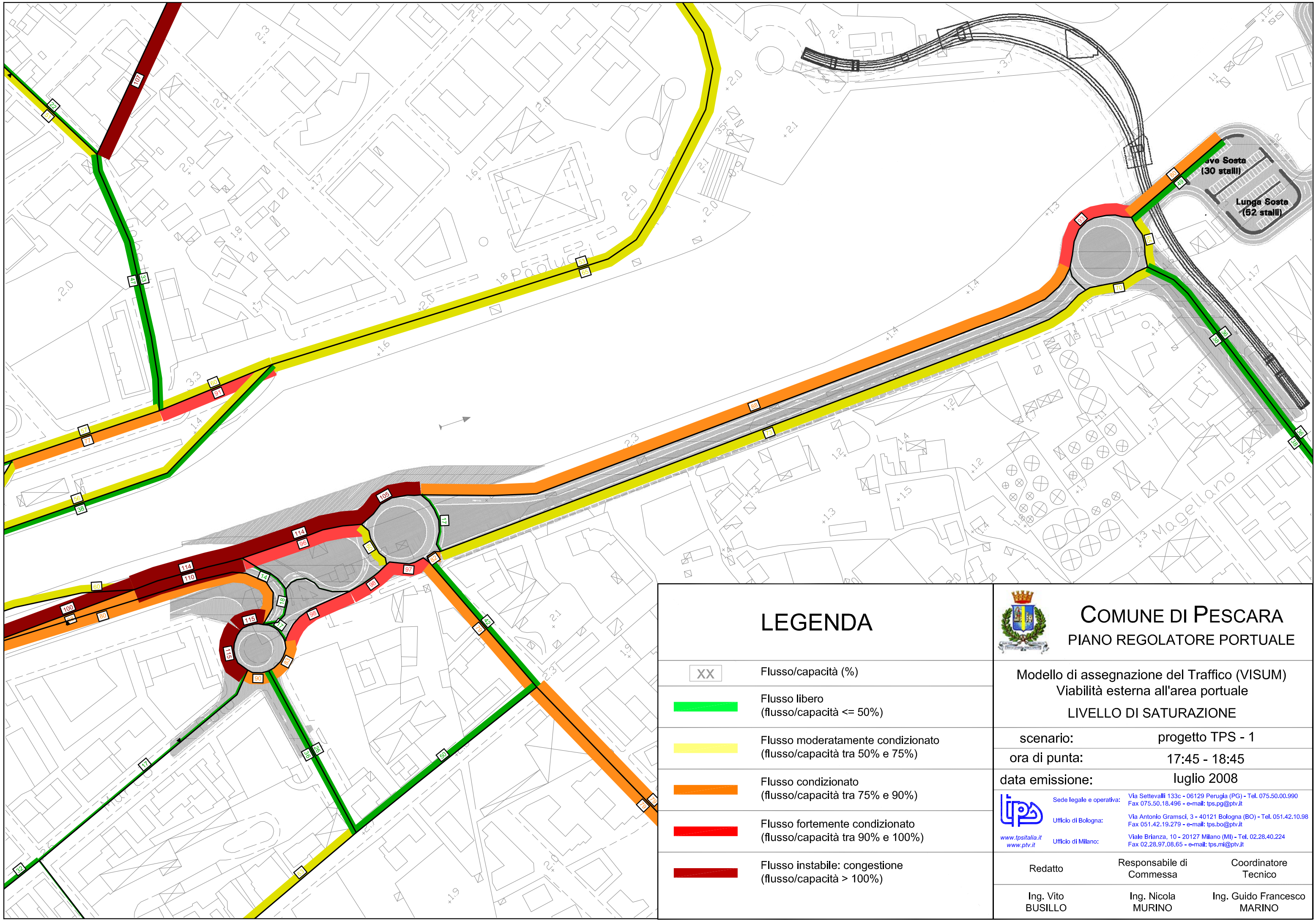
XX	Flusso/capacità (%)
	Flusso libero (flusso/capacità <= 50%)
	Flusso moderatamente condizionato (flusso/capacità tra 50% e 75%)
	Flusso condizionato (flusso/capacità tra 75% e 90%)
	Flusso fortemente condizionato (flusso/capacità tra 90% e 100%)
	Flusso instabile: congestione (flusso/capacità > 100%)



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
LIVELLO DI SATURAZIONE

scenario:	progetto TPS - 1	
ora di punta:	08:00 - 09:00	
data emissione:	luglio 2008	
	Sede legale e operativa:	Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990 Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
	Ufficio di Bologna:	Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98 Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
www.tpsitalia.it www.ptv.it	Ufficio di Milano:	Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224 Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it
Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



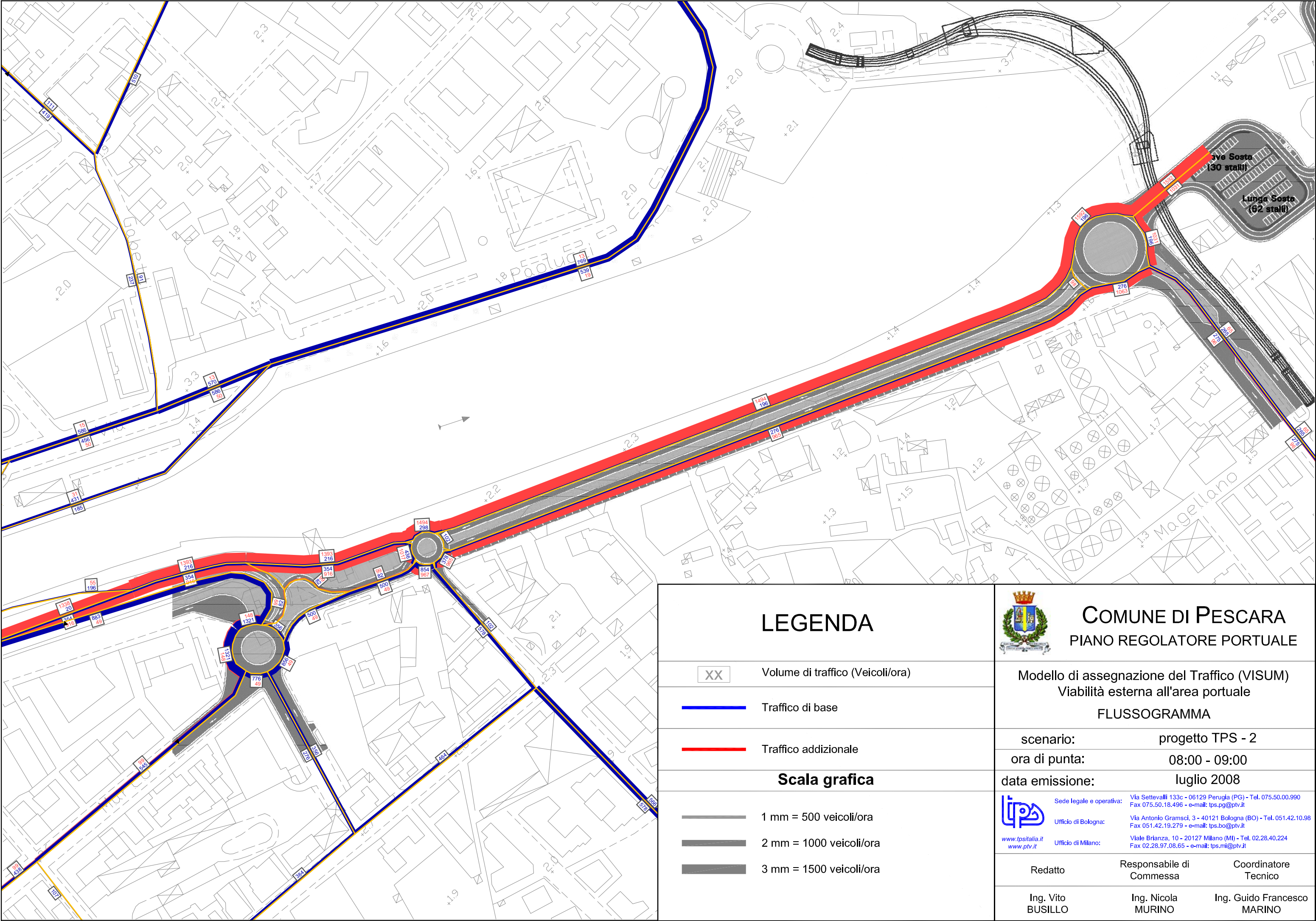
LEGENDA

XX	Flusso/capacità (%)
	Flusso libero (flusso/capacità <= 50%)
	Flusso moderatamente condizionato (flusso/capacità tra 50% e 75%)
	Flusso condizionato (flusso/capacità tra 75% e 90%)
	Flusso fortemente condizionato (flusso/capacità tra 90% e 100%)
	Flusso instabile: congestione (flusso/capacità > 100%)



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM) Viabilità esterna all'area portuale LIVELLO DI SATURAZIONE		
scenario:	progetto TPS - 1	
ora di punta:	17:45 - 18:45	
data emissione:	luglio 2008	
 www.tpsitalia.it www.ptv.it	Sede legale e operativa:	Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990 Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
	Ufficio di Bologna:	Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98 Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
	Ufficio di Milano:	Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224 Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it
Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



LEGENDA

XX

Volume di traffico (Veicoli/ora)



Traffico di base



Traffico aggiuntivo

Scala grafica



1 mm = 500 veicoli/ora



2 mm = 1000 veicoli/ora



3 mm = 1500 veicoli/ora



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
FLUSSOGRAMMA

scenario: progetto TPS - 2

ora di punta: 08:00 - 09:00

data emissione: luglio 2008



Sede legale e operativa:

Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it

Ufficio di Bologna:

Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it

www.tpsitalia.it
www.ptv.it

Ufficio di Milano:

Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

Redatto

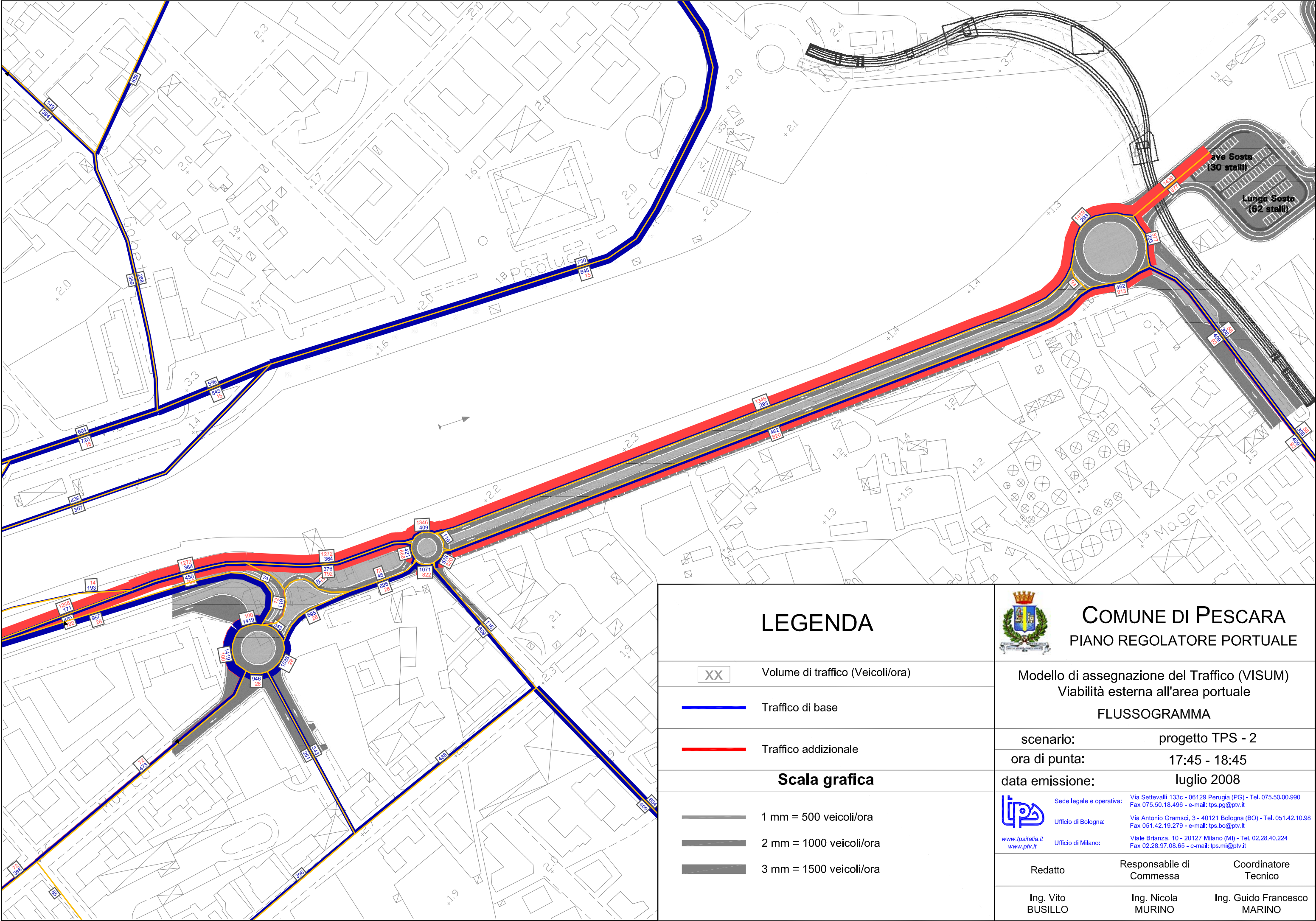
Responsabile di
Commessa

Coordinatore
Tecnico

Ing. Vito
BUSILLO

Ing. Nicola
MURINO

Ing. Guido Francesco
MARINO



LEGENDA

XX Volume di traffico (Veicoli/ora)

Traffico di base

Traffico aggiZionale

Scala grafica

1 mm = 500 veicoli/ora

2 mm = 1000 veicoli/ora

3 mm = 1500 veicoli/ora



COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilit  esterna all'area portuale
FLUSSOGRAMMA

scenario: progetto TPS - 2

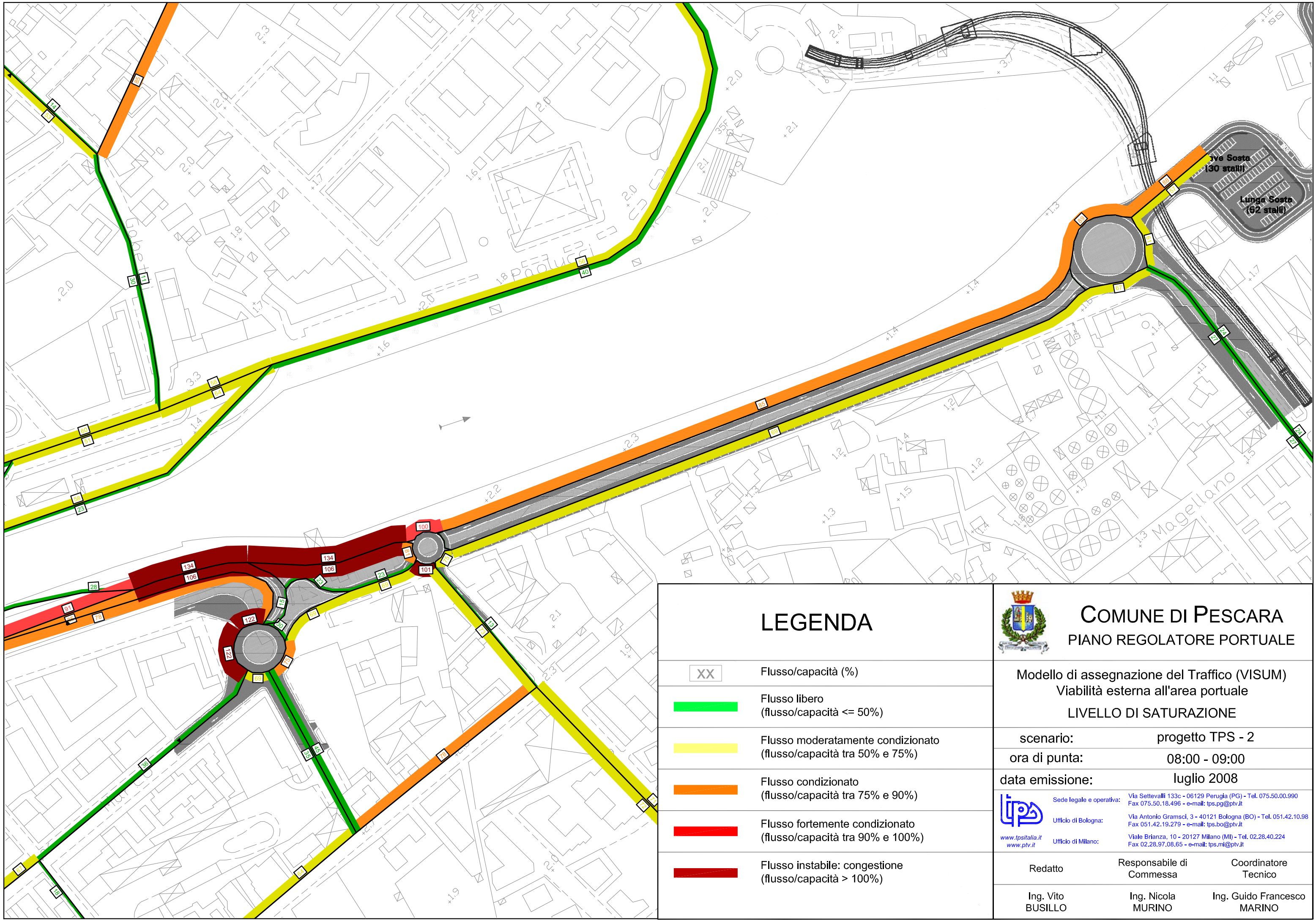
ora di punta: 17:45 - 18:45

data emissione: luglio 2008



Sede legale e operativa: Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990
Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
Ufficio di Bologna: Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98
Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
Ufficio di Milano: Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224
Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it

Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



LEGENDA

XX	Flusso/capacità (%)
	Flusso libero (flusso/capacità <= 50%)
	Flusso moderatamente condizionato (flusso/capacità tra 50% e 75%)
	Flusso condizionato (flusso/capacità tra 75% e 90%)
	Flusso fortemente condizionato (flusso/capacità tra 90% e 100%)
	Flusso instabile: congestione (flusso/capacità > 100%)

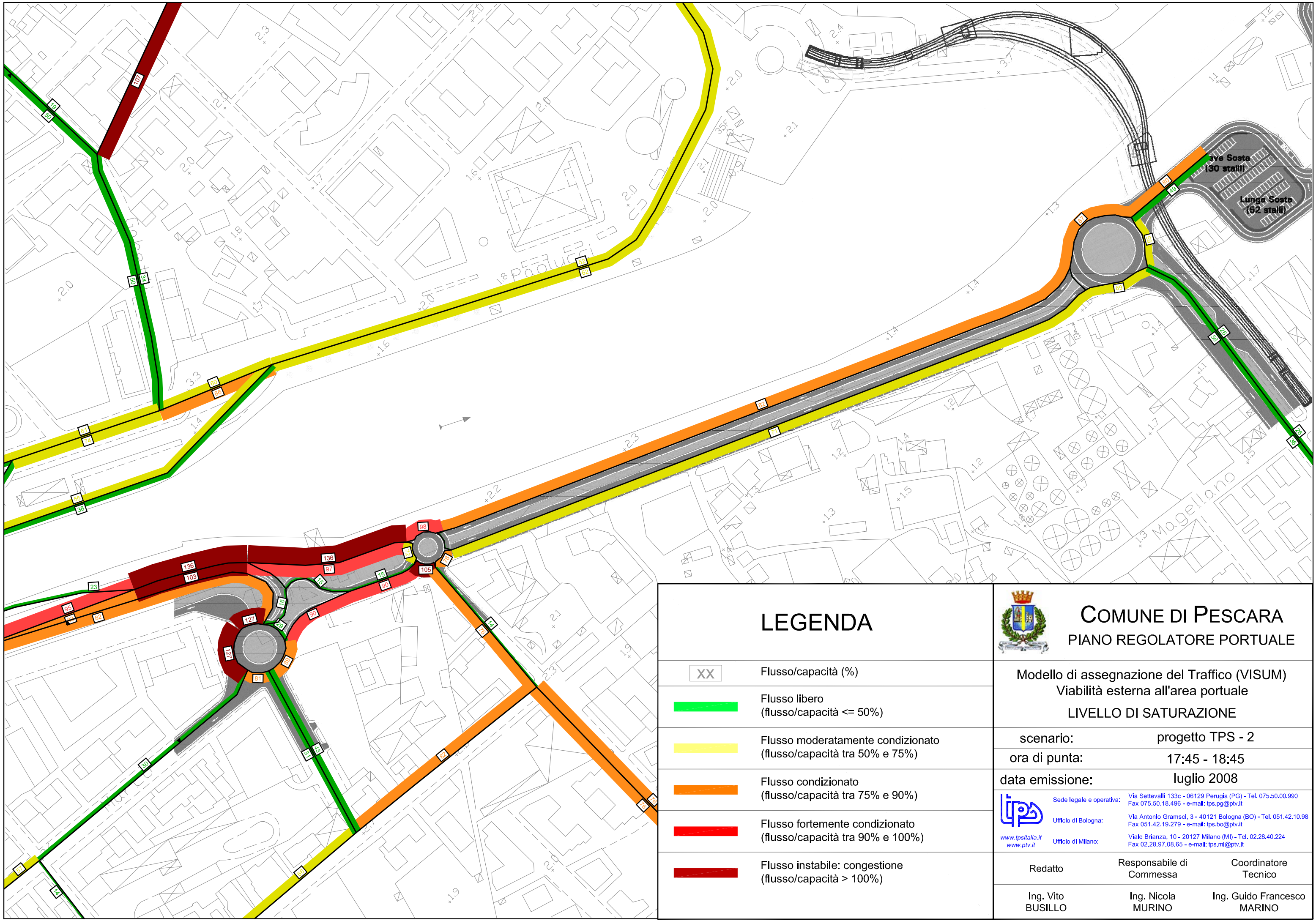


COMUNE DI PESCARA PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
LIVELLO DI SATURAZIONE

scenario:	progetto TPS - 2
ora di punta:	08:00 - 09:00
data emissione:	luglio 2008
<div><div></div><div><p>Sede legale e operativa: Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990 Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it</p><p>Ufficio di Bologna: Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98 Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it</p><p>Ufficio di Milano: Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224 Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it</p></div></div>	

Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO



LEGENDA

XX	Flusso/capacità (%)
	Flusso libero (flusso/capacità <= 50%)
	Flusso moderatamente condizionato (flusso/capacità tra 50% e 75%)
	Flusso condizionato (flusso/capacità tra 75% e 90%)
	Flusso fortemente condizionato (flusso/capacità tra 90% e 100%)
	Flusso instabile: congestione (flusso/capacità > 100%)



COMUNE DI PESCARA
PIANO REGOLATORE PORTUALE

Modello di assegnazione del Traffico (VISUM)
Viabilità esterna all'area portuale
LIVELLO DI SATURAZIONE

scenario:	progetto TPS - 2	
ora di punta:	17:45 - 18:45	
data emissione:	luglio 2008	
	Sede legale e operativa:	Via Settevalli 133c - 06129 Perugia (PG) - Tel. 075.50.00.990 Fax 075.50.18.496 - e-mail: tps.pg@ptv.it
	Ufficio di Bologna:	Via Antonio Gramsci, 3 - 40121 Bologna (BO) - Tel. 051.42.10.98 Fax 051.42.19.279 - e-mail: tps.bo@ptv.it
	Ufficio di Milano:	Viale Brianza, 10 - 20127 Milano (MI) - Tel. 02.28.40.224 Fax 02.28.97.08.65 - e-mail: tps.mi@ptv.it
Redatto	Responsabile di Commessa	Coordinatore Tecnico
Ing. Vito BUSILLO	Ing. Nicola MURINO	Ing. Guido Francesco MARINO