

VALUTAZIONE DI IMPATTO VIABILISTICO

DISCARICA DI QUADRO ALTO E PIAN DELL'OLMO COMUNE DI RIANO (RM)

COMMITTENTE	COMPENSORIO COLLE ROMANO
ATTIVITÀ	Relazione Tecnica
OGGETTO	Valutazione di impatto viabilistico della nuova discarica di Quadro Alto e Pian dell'Olmo

Roma, 26/03/2012

Il Tecnico



SOMMARIO

PREMESSA.....	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
DISCARICA DI QUADRO ALTO, PIAN DELL'OLMO E SISTEMA PAESAGGISTICO	6
ANALISI DELLO SVILUPPO DEMOGRAFICO	10
IDENTIFICAZIONE DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI DI INTERESSE ESISTENTI.....	12
CONDIZIONE VIARIA ESISTENTE	15
<i>Classificazione funzionale delle strade in esame</i>	<i>17</i>
<i>Rilevazione dei punti significativi lungo il percorso stradale</i>	<i>21</i>
Scenario ante-operam.....	36
Risultati scenario ante - operam.....	44
Scenario post-operam.....	45
Conclusioni	50

PREMESSA

Lo scopo del presente studio è quello di valutare l'impatto sulla viabilità locale della futura eventuale discarica che potrebbe essere realizzata nel Comune di Riano, in provincia di Roma, a poche centinaia di metri nella località di Quadro Alto, oppure nel Comune di Roma in località Pian dell'Olmo a poche centinaia di metri da Quadro Alto. In particolare, la valutazione riguarda l'impatto veicolare sull'area nella quale ricade il Comprensorio di Colle Romano e sulle zone limitrofe.

A tale scopo è stata analizzata sia la funzionalità attuale della rete viaria sia quella futura, in riferimento al traffico generato, sulle stesse strade, durante la fase di gestione operativa della nuova discarica e rappresentato dai veicoli adibiti al trasporto dei rifiuti in ingresso ed in uscita dall'impianto.

Di fatto, il traffico veicolare correlato alla realizzazione e gestione di un impianto di grandi dimensioni per il trattamento dei rifiuti rappresenta uno degli aspetti principali di impatto ambientale sul territorio e sulla popolazione residente.

Lo studio è stato effettuato secondo il seguente schema logico di valutazione:

- 1) Inquadramento territoriale;
- 2) definizione dello scenario di traffico allo stato attuale;
- 3) stima del Livello del Servizio (L.O.S.) nei tratti principali della rete viaria interessati dal transito futuro dei mezzi di discarica in riferimento allo scenario ante-operam;
- 4) verifica dei flussi di traffico indotti dalla discarica in riferimento allo scenario post-operam;
- 5) incidenza dei flussi di traffico indotti dalla discarica sulla viabilità in funzione dello scenario ante-operam.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel presente studio si è tenuto conto delle seguenti norme di riferimento, comunitarie, nazionali e regionali.

Normativa Comunità Europea

- Direttiva 1999/31/CE del Consiglio, del 26 aprile 1999

Normativa Nazionale

- Decreto legislativo n. 285/1992 e s.m.i. (Nuovo codice della strada)
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 495/1992. (Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada)
- Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 attuazione della direttiva 1999/31/ce relativa alle discariche di rifiuti;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152

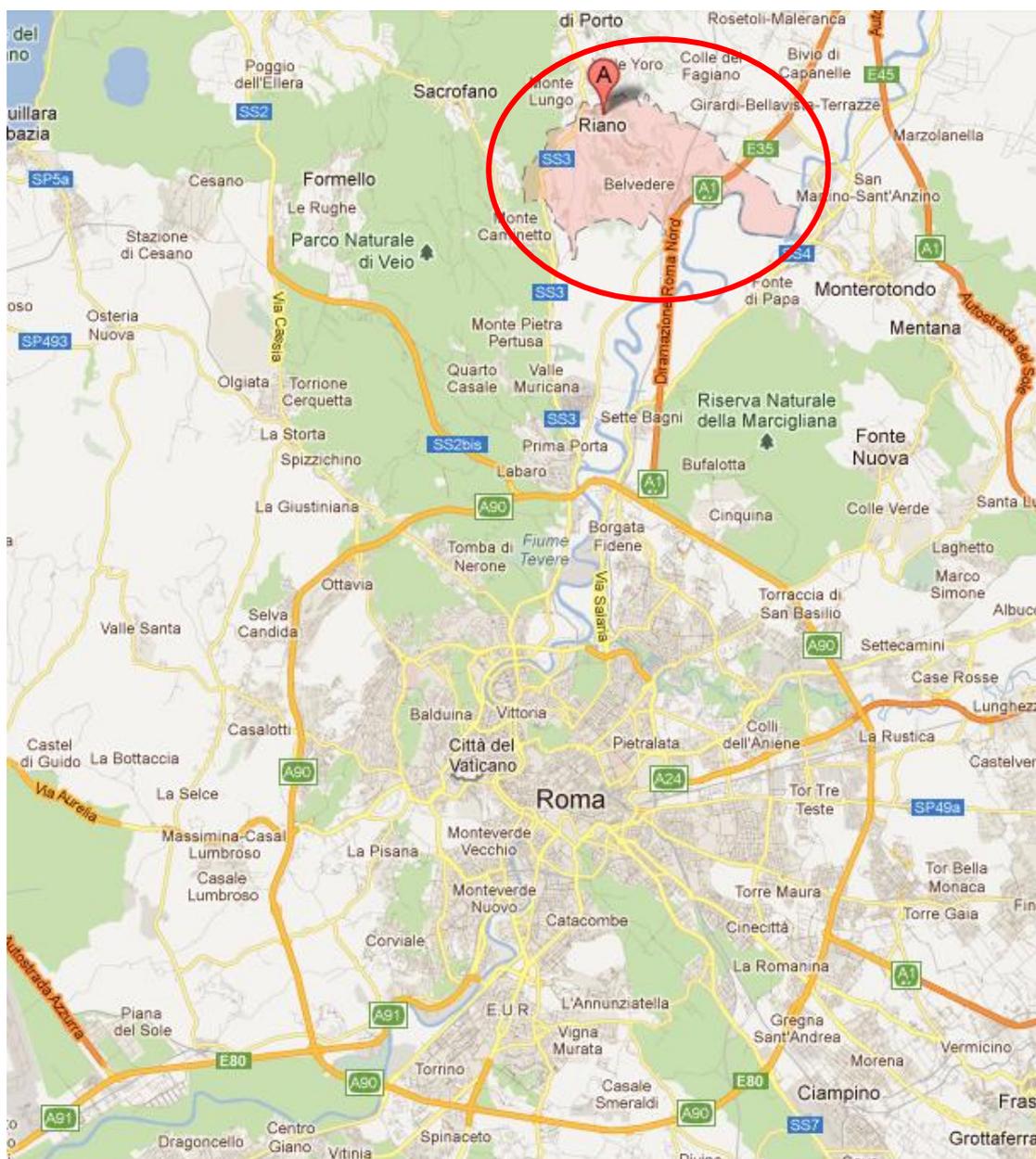
Normativa Regione Lazio

- Legge del 10/09/1998 n. 42: Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi. B.U.R.L. n.27 del 30 settembre 1998 supplemento ordinario n. 3
- Legge del 09/07/1998 n. 27: Disciplina regionale della gestione dei rifiuti. B.U.R.L. n.21 del 30 luglio 1998 supplemento ordinario n. 2
- Piano di Gestione della Regione Lazio approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 112 del 10 Luglio 2002;
- Bozza di Piano integrativo al Piano di Gestione della Regione Lazio approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 112 del 10 Luglio 2002
- Piano degli interventi di emergenza per la Regione Lazio nel settore dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani ed assimilabili.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Riano è situato nella provincia di Roma, ha una popolazione di circa 10.000 abitanti e si sviluppa su una superficie di 25,35 kmq (densità abitativa: 390 ab./kmq).

Confina a Sud con il comune di Roma, a Ovest con quello di Sacrofano, a Est con Castelnuovo di Porto e a Nord con Monterotondo.



In particolare, il Comprensorio residenziale di Colle Romano si trova nel Comune di Riano, al Km 9.200 di Via Tiberina. La stessa Via Tiberina rappresenta il collegamento viario sul quale si riversano la maggior parte dei flussi veicolari giornalieri dei residenti, ma anche i flussi in ingresso ed uscita da Roma e, come specificato meglio nel seguito, da e verso alcuni siti produttivi, attività e servizi di particolare interesse presenti nella zona.

DISCARICA DI QUADRO ALTO, PIAN DELL'OLMO E SISTEMA PAESAGGISTICO

Il sito nel quale dovrebbe essere installata la discarica di Quadro Alto è situato nella parte sud del territorio comunale ed è rappresentato da una cava di tufo tutt'ora in attività.

La zona delle cave di Riano è ricompresa dall'art. 1 – lettera b) delle norme tecniche di attuazione del PTP n. 4 –Valle del Tevere, tra i “sistemi territoriali di interesse paesaggistico che determinano una configurazione ambientale unitaria di particolare pregio da sottoporre a vincolo”.

A tal fine, le cave di Riano sono incluse nell'ambito G13 – Grande Tevere Sud (Comuni di Nazzano, Riano, Castelnuovo di Porto, Capena, Fiano), la cui tutela paesistica è finalizzata al mantenimento dei caratteri essenziali (morfologica vegetazionale e insediativo) della Valle del Tevere e, in particolare per le cave di Riano, si attua attraverso il recupero ambientale (art. 36 comma 2).

Gli interventi relativi a tale recupero sono descritti come segue dall'art. 16 – lettera C punti 1 delle stesse norme tecniche:

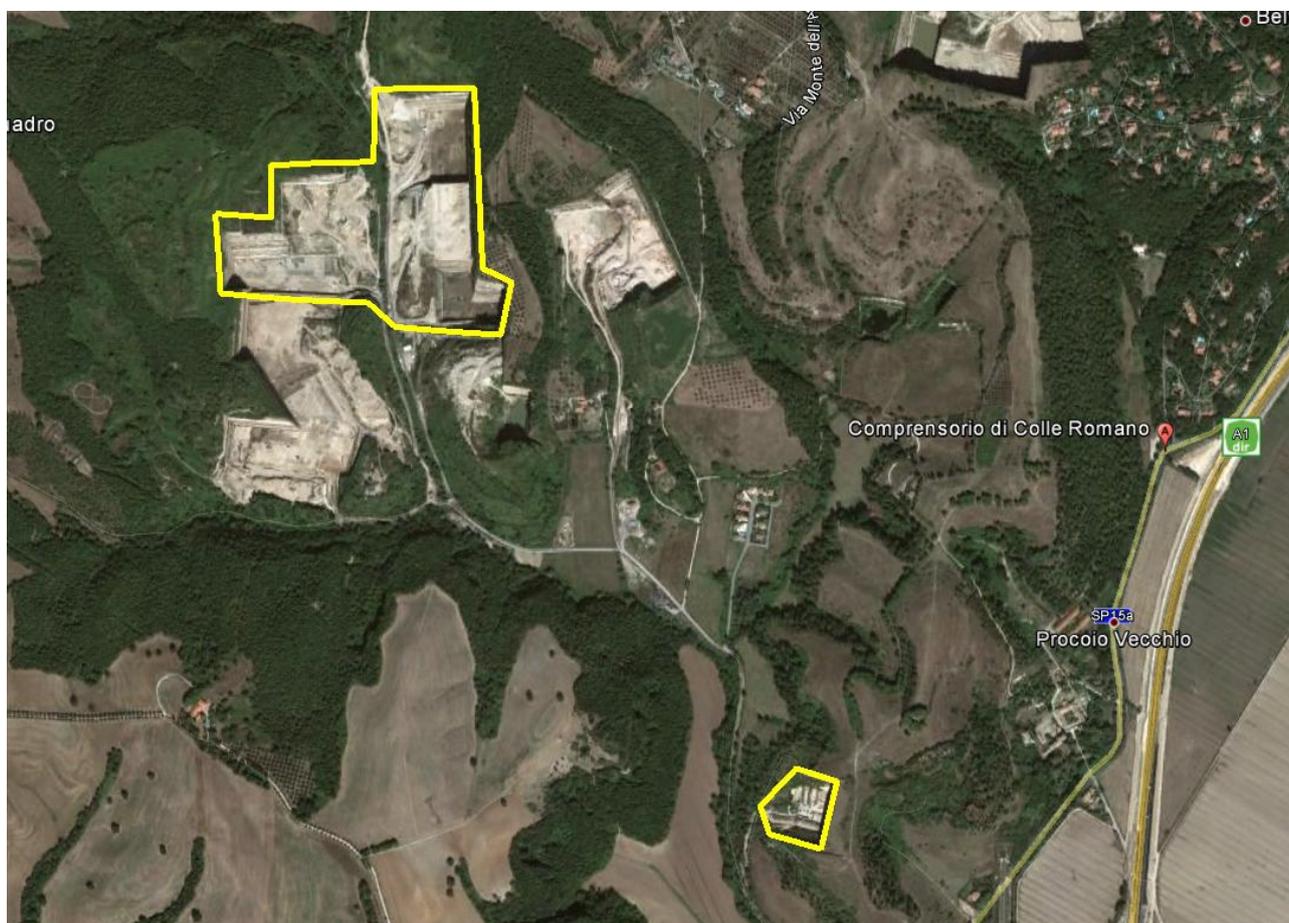
Interventi di recupero ambientale con regolamentazione delle attività estrattive in corso; ricostruzione delle morfologie dei processi vegetali nelle cave abbandonate; individuazione di usi economici e sociali per il mantenimento del bene.

Con riferimento alle disposizioni suindicate, appare indubbio che la tutela paesaggistico - ambientale della cava non potrà essere attuata qualora la zona venisse utilizzata, come previsto, sia pure ipoteticamente con carattere temporaneo (per almeno 36 mesi) per lo smaltimento dei rifiuti della città di Roma.

Inoltre l'area delle cave di Riano è definita dal PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale, adottato nel 2007) “paesaggio naturale di continuità” disciplinato ai fini della tutela paesaggistica dell'art. 23 delle relative norme tecniche.

In tale ambito non è consentita la realizzazione di discariche, mentre si possono prevedere opere di ripristino delle componenti naturali dei terreni o comunque le opere finalizzate al miglioramento della qualità del paesaggio. Per eventuali discariche esistenti è prescritta l'eliminazione anche con rilocalizzazione.

Nella figura sottostante si riporta l'inquadratura territoriale dell'area oggetto di studio, con indicata la posizione dell'area nella quale dovrebbero essere realizzate le discariche.



La realizzazione di tali discariche rientra nel contesto dell'emergenza rifiuti della Regione Lazio ed ultimamente è stata emessa, dal Commissario Straordinario, l'ordinanza di individuazione di terreni in località Quadro Alto (nel Comune di Riano) e in località Giardini di Corcolle - San Vittorino (nel Comune di Roma) al fine del superamento dell'emergenza determinata dalla prossima chiusura della discarica di Malagrotta.

Tali discariche entrerebbero in funzione contestualmente alla chiusura di Malagrotta e sarebbero operative in attesa dell'entrata in esercizio del sito definitivo di Fiumicino in località Pizzo del Prete.

ANALISI DELLO SVILUPPO DEMOGRAFICO

L'aspetto demografico è di particolare importanza, per lo studio in questione, in quanto incide fortemente sulla criticità del sistema viabilistico. Si riportano, di seguito, alcuni dati di interesse riguardanti la zona a nord di Roma ricadente nel territorio in questione.

Il Comune di Riano è uno dei primi comuni che si incontrano uscendo dalla capitale, dirigendosi verso nord, raggiungibile sia dalla via Flaminia che dalla via Tiberina. Tale vicinanza a Roma, il cui centro dista solo 20 km, ha portato molti romani a trasferirsi in questi luoghi, ma ha anche consentito ai rianesi di potersi spostare per lavoro o per studio senza dover rinunciare a risiedere nella loro terra d'origine.

Le dinamiche che hanno portato all'urbanizzazione del territorio sono dovute all'assenza di una adeguata infrastrutturazione di appoggio alle grandi arterie di traffico presenti in questo quadrante urbano.

Ne consegue che, il notevole incremento del traffico pendolare verso Roma e del traffico, pur limitato e settoriale, originato dalle nuove funzioni localizzate sul territorio, è stato assorbito dalle direttrici radiali di Via Tiberina e Via Flaminia.

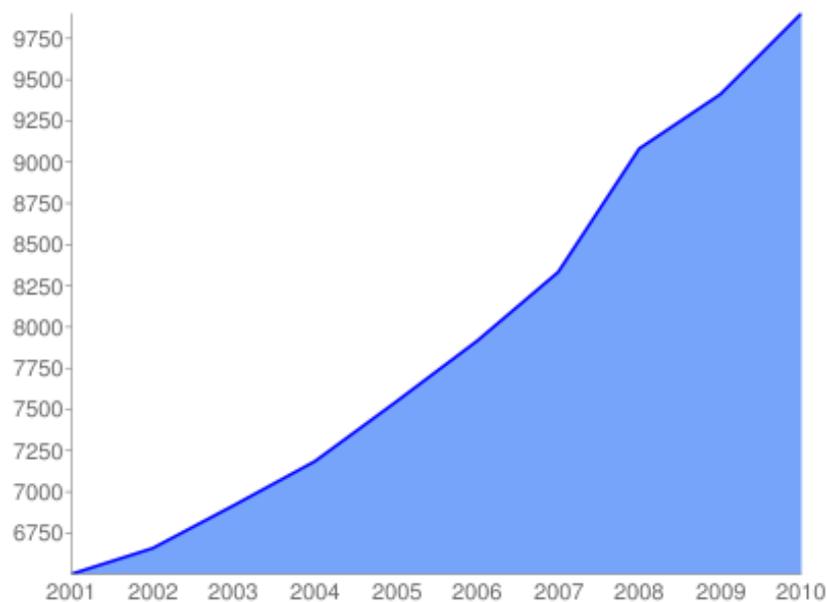
Come emerge dai dati ufficiali della Provincia di Roma, negli ultimi trent'anni (1981-2011) la Capitale ha perso il 2,8% della popolazione, mentre l'insieme dei comuni dell'hinterland ha incrementato il numero dei residenti del 67,3%. I 25 comuni di cintura che hanno confini limitrofi alla città di Roma negli ultimi 10 anni hanno assorbito un'ingente quantità di popolazione, 14 comuni hanno visto aumentare la propria popolazione di oltre il 25%. Si arriva addirittura al +75,7% di crescita negli ultimi 10 anni in alcuni comuni di II cintura – più lontani dalla Capitale.

In particolare il Comune di Riano ha avuto una evoluzione demografica pari circa al 52,3% dal 2001 al 2010 come dimostrano i dati statistici di seguito riportati:

Anno	Residenti	Variatione
2001	6.502	
2002	6.658	2,4%
2003	6.918	3,9%
2004	7.185	3,9%
2005	7.546	5,0%
2006	7.915	4,9%
2007	8.333	5,3%
2008	9.082	9,0%
2009	9.411	3,6%
2010	9.902	5,2%

Tabella 1: evoluzione demografica del Comune di Riano dal 2001 al 2010

Abitanti Riano 2001-2010

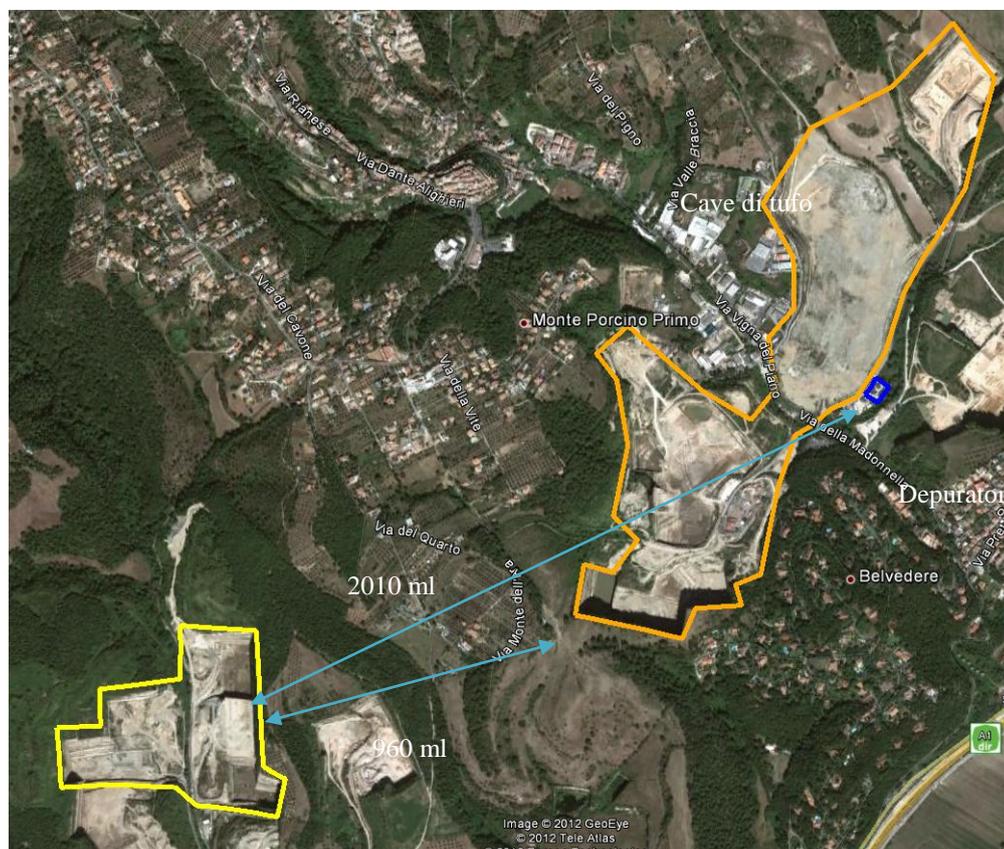


IDENTIFICAZIONE DEGLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI DI INTERESSE ESISTENTI

Un altro aspetto da tenere in considerazione, in relazione ai flussi veicolari ed all'incidenza degli stessi sulla viabilità, è la presenza di insediamenti produttivi ed, in genere, di attività antropiche di particolare interesse.

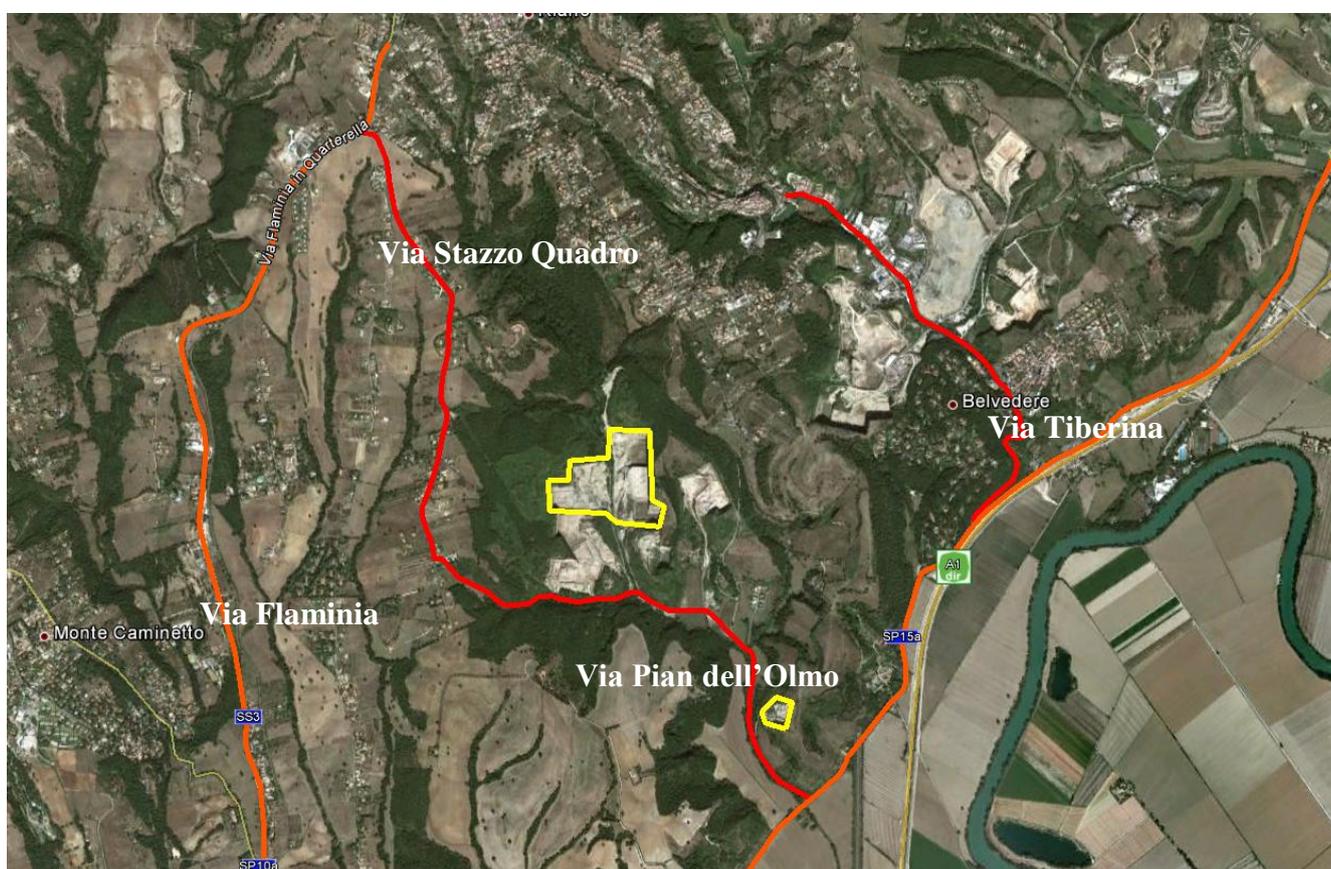
Si registra, nella zona, la presenza delle seguenti principali attività antropiche e siti di interesse:

- Le cave di tufo;
- L'impianto comunale di depurazione delle acque reflue sito in Via di Piana Perina;
- Il cimitero di Prima Porta;
- Le attività produttive dell'area di Capena, Fiano Romano e Castelnuovo di Porto;
- Il flusso di autocarri che trasportano la terra di risulta (da scavi metro B) per il recupero della cava dismessa.



I flussi veicolari derivanti dalla presenza di tali attività insistono sulle seguenti arterie stradali e località:

- Ad Est di Quadro Alto, Via Tiberina
- Ad Ovest di Quadro Alto, Via Flaminia
- A Nord di Quadro Alto, Comune di Riano



I collegamenti con la città di Roma, pur con le carenze tipiche di tutte le zone di estrema periferia (scarsa frequenza di passaggi, trasbordi e interscambi disagiati), sono organizzati su una rete di linee di trasporto pubblico su gomma.

CONDIZIONE VIARIA ESISTENTE

Riano si colloca all'interno di una rete infrastrutturale stradale piuttosto complessa ed articolata che attrae e genera flussi di persone e merci di tutto rilievo, caratterizzata fondamentalmente dalla presenza di quattro strutture viarie principali:

- la diramazione Roma-Nord;
- la SS3 via Flaminia;
- la linea ferroviaria "Direttissima Roma-Firenze".
- la linea ferroviaria Roma-Civitacastellana-Viterbo adiacente alla Via Flaminia.

L'interferenza della linea ferroviaria "Direttissima Roma-Firenze" con la viabilità locale è risolta a raso o per delivellamento.

La diramazione Roma-Nord potrebbe interagire con la viabilità locale interconnessa alla realizzazione e all'impiego della discarica a causa del nuovo svincolo di Castelnuovo di Porto attivo dal 2010.

Per quanto concerne la rete viaria "secondaria", ovvero l'insieme delle infrastrutture viarie aventi la funzione di penetrazione verso la rete locale connettendosi e scambiando flussi di traffico con la rete "principale", si può classificare secondo tale tipologia la SP15a Via Tiberina.

Quest'ultima è di particolare importanza perché su di essa si concentrerebbe in modo prevalente il transito dei veicoli adibiti al trasporto dei rifiuti quando la discarica dovesse entrare in funzione.

Si configura lungo tutto il suo sviluppo come piattaforma unica a carreggiata bidirezionale (strada a due corsie, una corsia per senso di marcia), che, allo stato attuale, presenta un manto stradale danneggiato, scarsa visibilità e insufficienza di segnaletica stradale.

Lungo tutto il suo percorso, dalla via Flaminia a Quadro Alto e Pian dell'Olmo, numerose risultano essere le intersezioni e gli accessi, mentre i passaggi all'interno di centri abitati sono molto radi. L'intersezione con la linea ferroviaria "Direttissima Roma-Firenze" avviene mediante sottopasso.

Il sito dell'eventuale discarica si trova in corrispondenza del km 7 della via Tiberina in posizione circa mediana tra la SS3 via Flaminia e la stessa via Tiberina.

Le rimanenti strade, prossime all'ambito in esame, possono considerarsi strade "locali", ovvero strade la cui funzione è prevalentemente quella di smistamento dei flussi veicolari in spostamento su brevi distanze. Tra queste è di interesse via Pian dell'Olmo, che collega la via Tiberina alla zona delle cave.

I veicoli adibiti al trasporto dei rifiuti che vengono da Roma dovrebbero accedere su via Tiberina passando per Prima Porta. Inoltre la rampa di discesa sulla Tiberina si trova ad un km dal GRA, in corrispondenza della circonvallazione settentrionale, con percorso obbligato su via Flaminia fino a Prima Porta per poi confluire sulla via Tiberina.

All'impianto si accedrebbe lasciando la via Tiberina e prendendo via Pian dell'Olmo che porta fino all'area delle cave.

Classificazione funzionale delle strade in esame

I principali tratti stradali interessati dal transito dei mezzi adibiti al trasporto dei rifiuti sono di seguito individuati:

- **SS3 Flaminia**
- **SP15a Tiberina**

SS3 Flaminia

La strada SS3 Flaminia sarà interessata dal flusso veicolare della eventuale discarica nel suo primo tratto e cioè, dallo svincolo critico sul Grande Raccordo Anulare fino all'imbocco su via Tiberina, nelle vicinanze di Prima Porta, per una lunghezza totale di circa 2 km. In questo tratto la strada risulta avere una dimensione trasversale media di circa 10 m a carreggiata.

Il tratto in questione essendo situato nelle vicinanze del cimitero di Prima Porta è oggetto di un intenso afflusso di veicoli soprattutto nel mese di novembre in occasione della commemorazione dei morti, andando ulteriormente a gravare il flusso veicolare.



Attualmente non sono presenti né ostacoli laterali particolarmente significativi né intersezioni semaforiche lungo il tratto in questione.

La via Flaminia è identificata, ai sensi dell'art. 2 del Codice della Strada, come **strada extraurbana principale di tipo B**:

“strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di

intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi. Deve essere attrezzata con apposite aree di servizio, che comprendano spazi per la sosta, con accessi dotati di corsie di decelerazione e di accelerazione”.

SP15a Tiberina

La porzione della strada provinciale SP15a Tiberina interessata dal presente studio è quella compresa tra lo svincolo nei pressi di Prima Porta e l’imbocco di Via Pian dell’Olmo, per una lunghezza totale di circa 7,5 km avente una dimensione trasversale media di circa 9,5 m in un'unica carreggiata con doppio senso di marcia.

Attualmente non sono presenti ostacoli laterali particolarmente significativi ed è presente solo una intersezione semaforica nei pressi di B.rgo S. Isidoro.



La via Tiberina è identificata, ai sensi dell'art. 2 del Codice della Strada, come ***strada extraurbana secondaria di tipo C1***.

“Strade ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine”

In conseguenza di ciò la larghezza delle corsie di marcia è pari a 3,75 metri, la banchina di destra è larga 1,50 metri.

Si riportano di seguito le caratteristiche tipo di una **strada extraurbana secondaria**:

Riferimenti normativi

Tipo c, art. 2, nuovo codice della strada.

Caratteristiche funzionali

Strade per flussi di traffico con itinerari di breve e media percorrenza, con funzione di penetrazione nella viabilità locale.

Velocità di progetto:

60-100 km/h; legale < 90 km/h.

Veicoli ammessi in carreggiata

Velocipedi, ciclomotori, motoveicoli, autoveicoli, mezzi per il trasporto pubblico collettivo, mezzi pesanti.

Categorie di traffico ammesse in piattaforma

Transito e sosta di emergenza dei veicoli ammessi in carreggiata, fermate di linea dei mezzi di trasporto pubblico collettivo in apposite aree, pedoni e animali.

Caratteristiche geometriche e requisiti tecnici

Strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.

Intersezioni

Intersezioni anche a raso semaforizzate (canalizzate) o a rotatoria con strade di uguale livello; svolta a sinistra controllata.

Accessi

Ammessi.

Regolamentazione della sosta

Sosta di emergenza in banchina per quanto possibile; sosta in apposite aree di sosta.

Regolamentazione del traffico pedonale

In banchina.

Fasce di rispetto

30 m.

Limiti di velocità

Sulle strade extraurbane secondarie, il limite di velocità per le autovetture, i motocicli e gli autocarri di massa a pieno carico non superiore alle 3,5 tonnellate è di 90 chilometri orari, in assenza di specifici segnali che fissino il limite a un valore inferiore, su un determinato tratto di strada. Per altre categorie di autoveicoli, il limite può essere inferiore e dipende dal tipo di veicolo.

Si precisa che, attualmente, il limite di velocità massimo imposto sulla Tiberina è 50 chilometri orari.

Rilevazione dei punti significativi lungo il percorso stradale

Si riporta di seguito un inquadramento fotografico dei punti significativi lungo il percorso stradale preso in considerazione

Snodi principali



GRA, circonvallazione settentrionale, nei pressi dell'uscita per Prima Porta



GRA, uscita di Prima Porta



Via Flaminia – GRA (est)



Via Flaminia – GRA (ovest)



via Flaminia, imbocco su Viadotto Giubileo del 2000



viadotto Giubileo del 2000, svolta per Prima Porta



Prima Porta, incrocio con via Tiberina

Incroci significativi



via Tiberina, direzione Fiano Romano



via Tiberina, incrocio via Pietro Bascotti



via Tiberina, incrocio via Pietro Davanzo



via Tiberina, incrocio via Soriano nel Cimino



via Tiberina, incrocio via Tanaro



via Tiberina, incrocio via Ruggero Celano



via Tiberina, fine limite amministrativo Prima Porta, incrocio semaforico



via Tiberina, incrocio via Colle di Tora e via Tenuta Piccirilli



via Tiberina, incrocio via della Torretta Flaminia



via Tiberina, incrocio via Settefrati (km 3 circa di via Tiberina)



via Tiberina, nei pressi di B.rgo S. Isidoro, incrocio semaforico con via Toffia



via Tiberina, incrocio via di Grotta Oscura



via Tiberina, incrocio via Pian dell'Olmo (km 7,5 circa di via Tiberina)



via Pian dell'Olmo

METODO DI ANALISI UTILIZZATO

Ai fini di valutare l'impatto sulla rete viaria si è proceduto allo studio dello scenario ante-operam ed allo studio dello scenario post-operam.

Il primo fa riferimento alla situazione del traffico allo stato attuale, prima della realizzazione della discarica, il secondo alla situazione del traffico dopo la realizzazione della discarica.

Ciò per meglio valutare l'incidenza dell'aumento del flusso veicolare indotto, sulla rete viaria locale, dalla realizzazione dell'opera.

Al fine di valutare la qualità della circolazione, allo stato attuale, sulle strade interessate dal traffico futuro, rappresentato dai veicoli adibiti al trasporto dei rifiuti alla discarica, il dato utilizzato è il cosiddetto *livello del servizio*, ovvero il L.O.S. (dall'inglese Level Of Service).

Per il calcolo dei livelli di servizio si fa riferimento ai criteri dell'HCM (Highway Capacity Manual) redatto dal Transportation Research Board.

Esso individua 6 livelli di servizio (identificati con le lettere A, B, C, D, E, F), che definiscono intrinsecamente le condizioni di flusso. Questi sono stati parametrizzati in funzione di condizioni ideali e poi sono stati forniti i coefficienti correttivi per tener conto delle diverse situazioni reali. Il calcolo dei Livelli di Servizio si differenzia a seconda del tipo di strada, autostrade, strade a più corsie a carreggiate separate e strade a due corsie bidirezionali.

Nel caso delle strade bidirezionali la qualità della circolazione è fortemente influenzata dalla difficoltà di eseguire sorpassi, che costringe i veicoli a spendere parte del tempo di viaggio in coda dietro i veicoli più lenti. In questo caso i livelli di servizio sono definiti in funzione della percentuale del tempo di viaggio spesa in

attesa di sorpassare, della velocità media di viaggio e del rapporto tra il flusso di traffico e la capacità.

Le condizioni ideali per una strada bidirezionale secondo il Manuale HCM-1994 sono le seguenti:

- ✓ larghezza delle corsie non meno di 3,60 m;
- ✓ larghezza delle banchine laterali non meno di 1,80 m;
- ✓ velocità di progetto maggiore o uguale a 100 km/h;
- ✓ andamento plano-altimetrico tale da consentire in ogni istante il sorpasso, cioè con distanza di visibilità non minore di 450 m;
- ✓ larghezza delle banchine centrali non meno di 0,60 m;
- ✓ corrente di traffico costituita solo da autovetture;
- ✓ uguale distribuzione di traffico nelle due direzioni di marcia;
- ✓ assenza di semafori o impedimenti nelle manovre di svolta;
- ✓ terreno pianeggiante.

In condizioni ideali si assume che la capacità per corsia e per ora sia pari a 2800 veicoli/h, secondo il manuale HCM del 1994.

Rispetto alle caratteristiche previste dal Manuale HCM-1994 la Via Tiberina risulta non conforme solo in alcuni tratti ove la carreggiata non presenta banchine laterali adeguate.

I livelli di servizio in condizioni ideali sono i seguenti:

- ✓ *livello A*: descrive la condizione di flusso libero, dove la domanda di sorpasso è notevolmente inferiore alla capacità di sorpasso, per cui il tempo speso in attesa di sorpasso è inferiore al 30 %;
- ✓ *livello B*: descrive una condizione di circolazione in cui la domanda di sorpasso eguaglia approssimativamente la capacità di sorpasso, per cui in media il tempo speso in attesa di sorpasso è pari al 45 %;
- ✓ *livello C*: descrive una condizione di circolazione in cui vi è sia un notevole aumento del numero sia della dimensione dei plotoni, con una sensibile diminuzione della capacità di sorpasso, per cui in media il tempo speso in attesa di sorpasso è pari al 60 %;
- ✓ *livello D*: descrive una condizione dove i sorpassi sono estremamente difficili, mentre la domanda è molto alta; plotoni molto lunghi, dai 5 ai 10 veicoli, molto frequenti, per cui, in media, il tempo speso in attesa di sorpasso è pari al 75 %;
- ✓ *livello E*: descrive una condizione in cui la percentuale di tempo speso in coda è molto superiore al 75 %; il massimo flusso veicolare in entrambe le direzioni di marcia, capace di garantire tale livello, coincide con la capacità della strada;
- ✓ *livello F*: descrive una condizione in cui si verificano frequenti interruzioni di deflusso e portate superiori alla capacità.

Per determinare il livello di servizio per i diversi tratti della rete stradale in esame occorre determinare le seguenti grandezze:

flusso equivalente v , che consiste nella conversione del volume orario dei veicoli (determinato in fase di rilievo del numero di veicoli) in flusso di traffico attraverso l'applicazione di una formula empirica;

flusso totale per l'i-esimo livello di servizio SF_i , funzione del rapporto tra la portata e la capacità e delle caratteristiche geometriche e plano-altimetriche della strada.

Il flusso equivalente v di autovetture relativo ai 15 minuti più intensi dell'ora di punta, espresso in veicoli per ora per corsia si calcola con la seguente formula:

$$v = \frac{V}{PHF}$$

dove:

- V , volume orario totale nell'ora di punta;
- PHF , fattore dell'ora di punta.

In particolare il PHF è definito dal rapporto tra il volume di traffico nell'ora di punta e la portata massima che si registra nei 15 minuti più intensi della stessa ora.

Il flusso totale per l'i-esimo livello di servizio è dato dalla seguente formula:

$$SF_i = 2800 \times \left(\frac{v}{c}\right)_i \times f_d \times f_w \times f_{HV}$$

dove:

- $(v/c)_i$ rapporto tra flusso e capacità ideale, tabellato in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e della percentuale di sorpasso impedito;
- f_d , fattore di correzione per la distribuzione del traffico, variabile;

- f_w , fattore di correzione per la ridotta grandezza delle corsie e delle banchine;
- f_{HV} , fattore di correzione relativo alla presenza dei veicoli pesanti.

Dal confronto tra il flusso equivalente ed il flusso totale relativo ad ogni livello di servizio si ottiene il livello di servizio corrispondente all'ora di punta rilevata.

Scenario ante-operam

La strada interessata maggiormente dal transito degli autocarri alla discarica è la via Tiberina, strada provinciale a due corsie, una per senso di marcia. Il sito dove verrebbe realizzata la discarica si trova in corrispondenza del km 7 della via Tiberina.

I veicoli adibiti al trasporto dei rifiuti provenienti da Roma dovrebbero accedervi passando per Prima Porta. Inoltre la rampa di discesa sulla Tiberina si trova ad un km dal GRA, con percorso obbligato su via Flaminia.

E' pertanto su tale strada che si intende valutare il *livello del servizio*.

I dati riportati nel presente paragrafo sono stati forniti dalla Provincia di Roma-Servizio Viabilità e Infrastrutture e fanno riferimento ad una campagna di rilevazioni effettuata nel periodo gennaio-luglio.

I dati della postazione di rilevamento sono i seguenti:

- ✓ Postazione: 20000222;
- ✓ Tipo: Strada Provinciale;
- ✓ Strada: S.P. 15/a Tiberina;
- ✓ Abitato: Riano;
- ✓ Km: 17,93;
- ✓ Corsie: tutte le corsie.

In particolare i rilievi fanno riferimento a due fasce orarie, diurna e notturna:

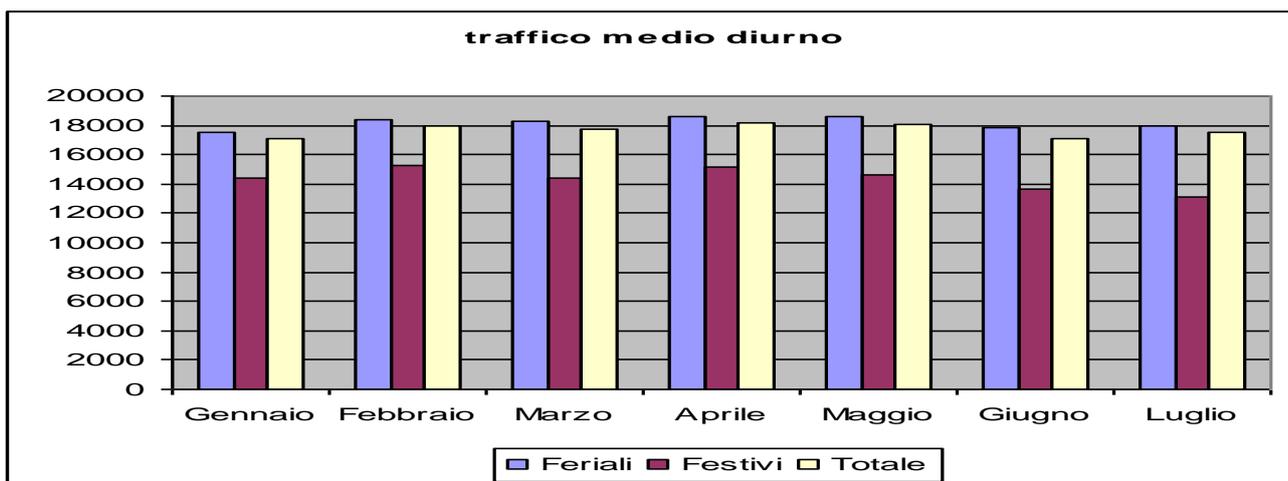
- diurna dalle ore 6,00 alle ore 20,00;
- notturna dalle ore 20,00 alle ore 6,00.

I veicoli sono stati suddivisi tra autovetture e veicoli pesanti.

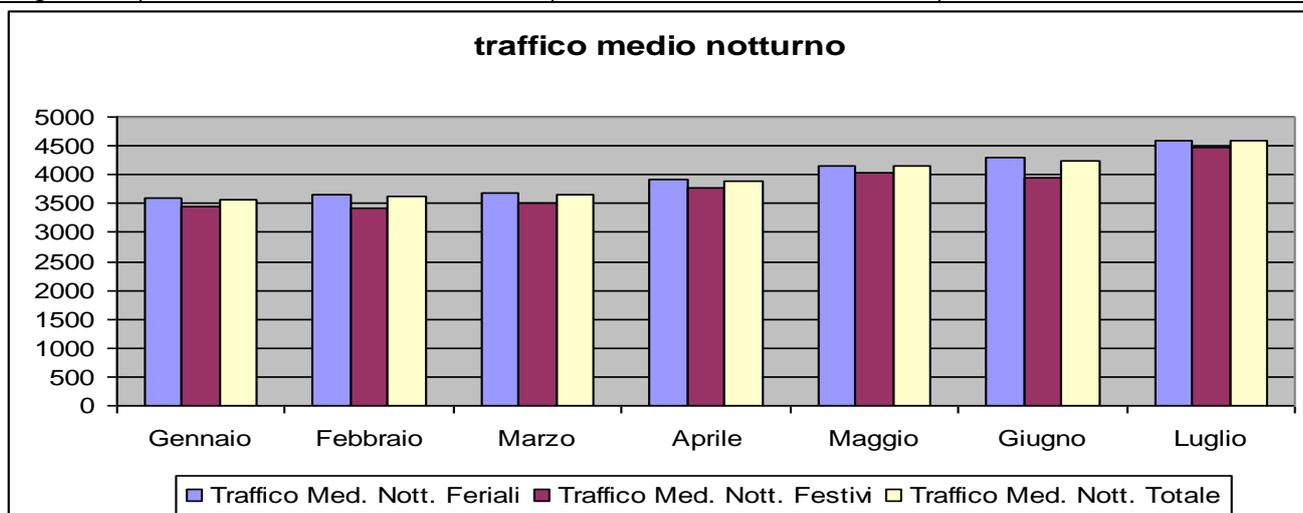
Di seguito si riportano i risultati delle rilevazioni.

Mese	n. giorni rilevamento
Gennaio	31
Febbraio	29
Marzo	31
Aprile	30
Maggio	31
Giugno	30
Luglio	11
Agosto	0
Settembre	0
Ottobre	0
Novembre	0
Dicembre	0

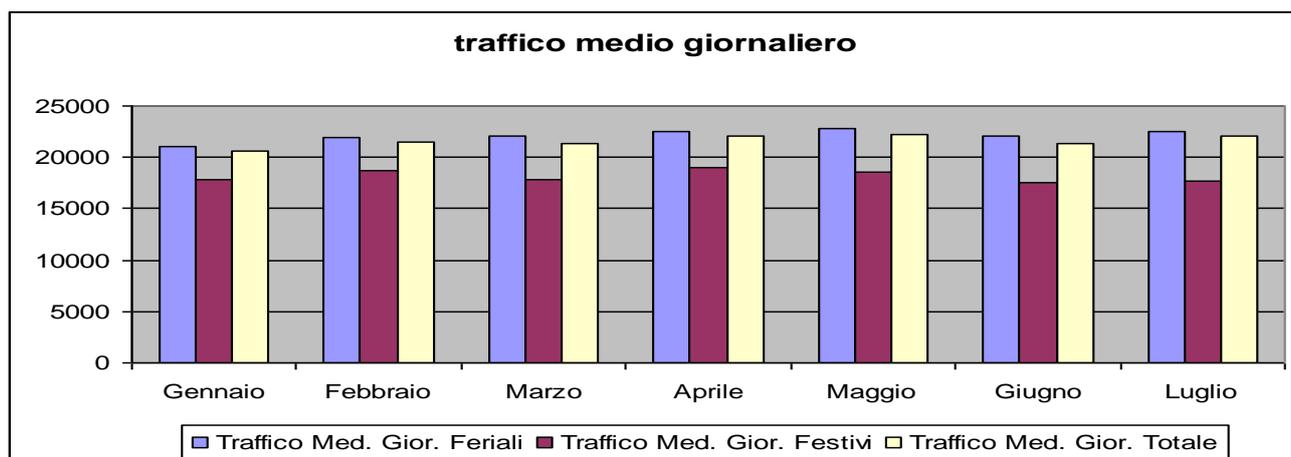
	Traffico medio diurno		
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	17512	14355	17105
Febbraio	18337	15229	17908
Marzo	18325	14393	17691
Aprile	18620	15189	18162
Maggio	18604	14610	18089
Giugno	17824	13620	17123
Luglio	17922	13153	17488



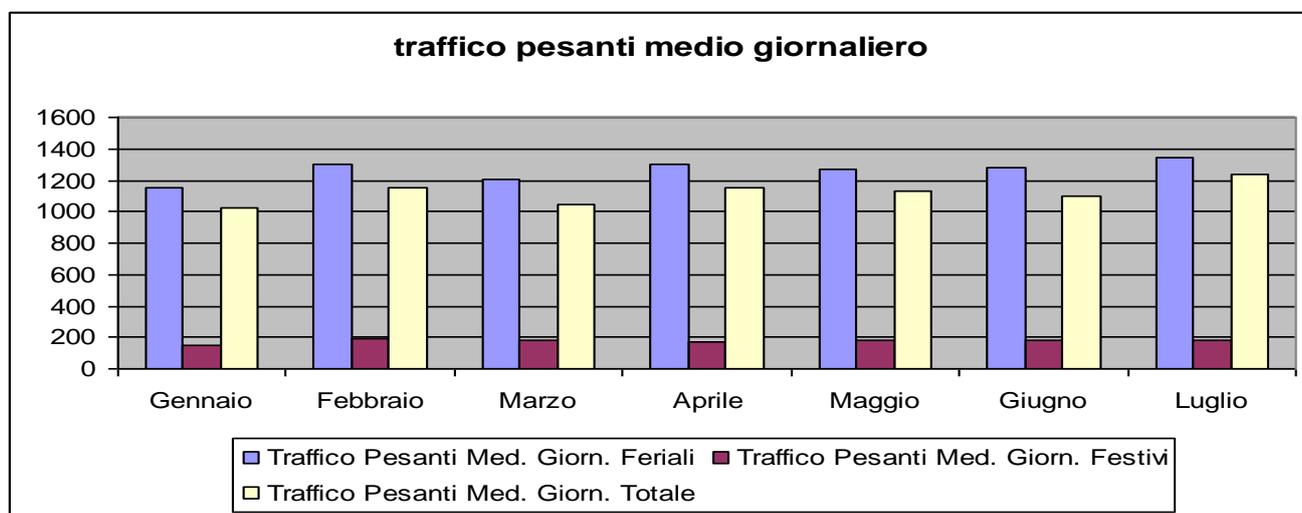
Traffico medio notturno			
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	3589	3456	3572
Febbraio	3655	3421	3623
Marzo	3685	3499	3655
Aprile	3912	3767	3893
Maggio	4155	4028	4138
Giugno	4304	3956	4246
Luglio	4596	4486	4586



Traffico medio giornaliero			
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	21101	17810	20677
Febbraio	21993	18650	21531
Marzo	22010	17892	21345
Aprile	22532	18955	22055
Maggio	22759	18638	22227
Giugno	22128	17576	21369
Luglio	22517	17639	22074

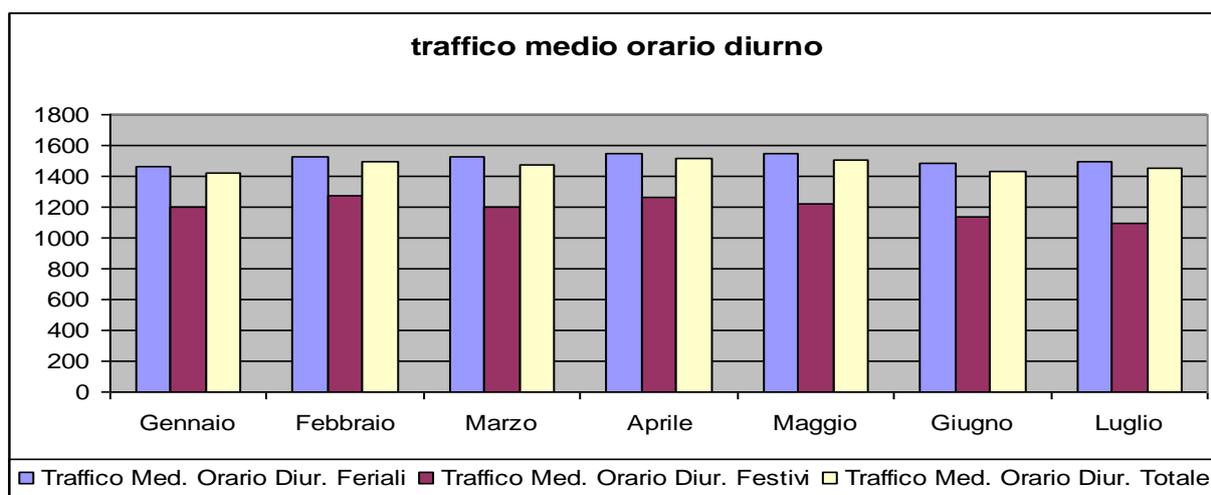


Traffico pesanti medio giornaliero			
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	1150	149	1021
Febbraio	1300	187	1147
Marzo	1208	183	1043
Aprile	1297	173	1147
Maggio	1268	181	1127
Giugno	1284	186	1101
Luglio	1340	184	1235

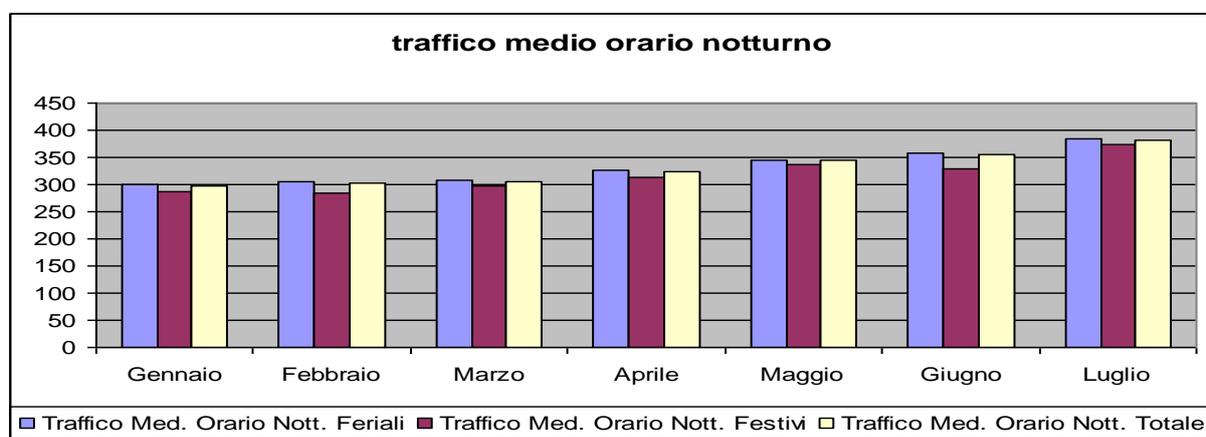


Percentuale pesanti medio giornaliero			
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	5	1	5
Febbraio	6	1	5
Marzo	5	1	5
Aprile	6	1	5
Maggio	6	1	5
Giugno	6	1	5
Luglio	6	1	6

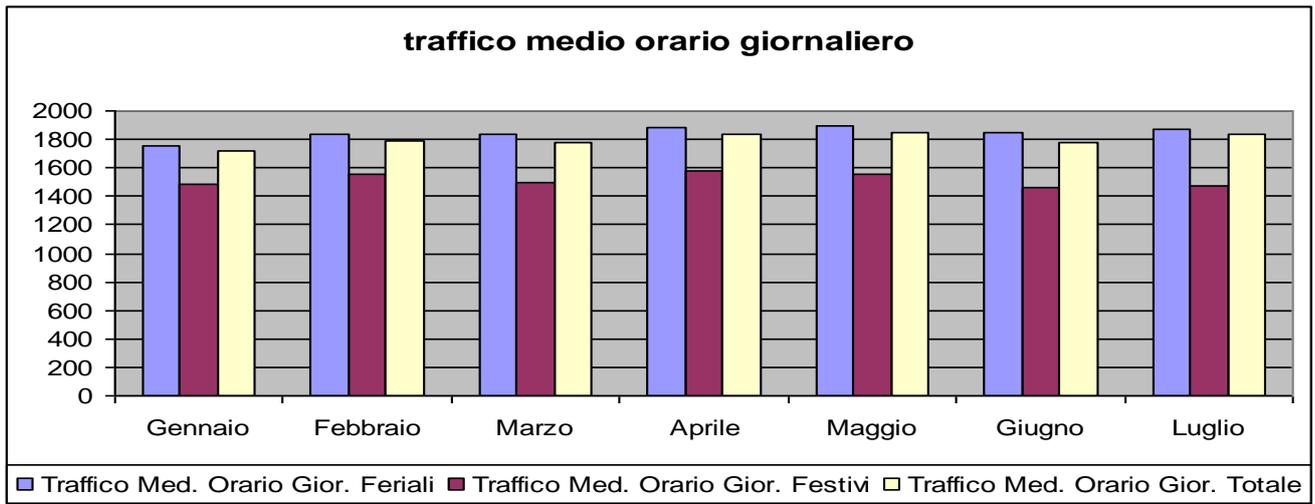
Traffico medio orario diurno			
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	1459	1196	1425
Febbraio	1528	1269	1492
Marzo	1527	1199	1474
Aprile	1552	1266	1514
Maggio	1550	1218	1507
Giugno	1485	1135	1427
Luglio	1493	1096	1457



Traffico medio orario notturno			
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	299	288	298
Febbraio	305	285	302
Marzo	307	297	305
Aprile	326	314	324
Maggio	346	336	345
Giugno	359	330	354
Luglio	383	374	382

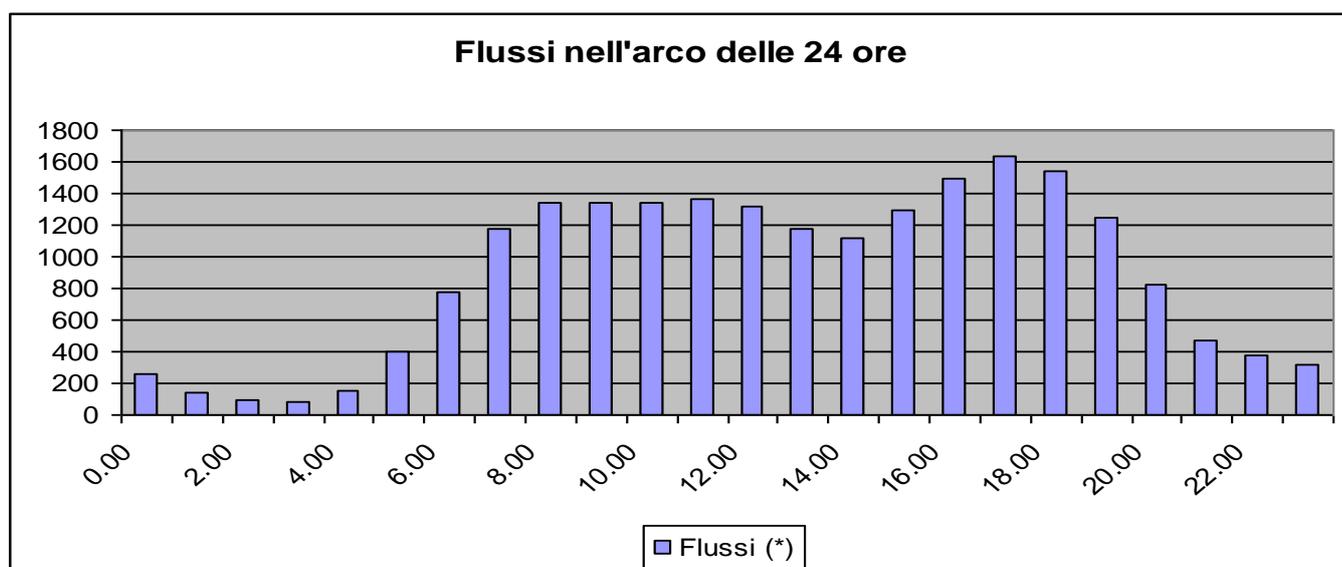


Traffico medio orario giornaliero			
	Feriali	Festivi	Totale
Gennaio	1758	1484	1723
Febbraio	1833	1554	1794
Marzo	1834	1497	1780
Aprile	1878	1580	1838
Maggio	1897	1553	1852
Giugno	1844	1465	1781
Luglio	1876	1470	1839



Si riportano, inoltre, i dati dei livelli di servizio nelle 24 ore del giorno medio (media aritmetica dei flussi in tutti i giorni nei quali si è fatta la rilevazione) con riferimento sempre alla stessa postazione di rilevamento:

Ora	Flussi (*)	LdS
0.00	260	A
1.00	142	A
2.00	96	A
3.00	83	A
4.00	157	A
5.00	400	A
6.00	780	B
7.00	1171	C
8.00	1337	D
9.00	1346	D
10.00	1345	D
11.00	1368	D
12.00	1313	D
13.00	1174	C
14.00	1112	C
15.00	1295	D
16.00	1493	D
17.00	1640	D
18.00	1547	D
19.00	1251	D
20.00	825	C
21.00	475	B
22.00	379	A
23.00	313	A



(*) Flussi ideali sulla carreggiata

Livello di servizio A (<420): flusso libero, basse portate e alte velocità;

Livello di servizio B (420-750): flusso stabile, bassa probabilità di condizionamenti, modesta limitazione di velocità;

Livello di servizio C (750-1200): flusso stabile, bassa probabilità di condizionamenti, velocità desiderata, libertà di manovra condizionata;

Livello di servizio D (1200-1800): flusso tra stabile e instabile, temporanee restrizioni, velocità possibile accettabile ma molto condizionata dalla circolazione, libertà di manovra scarsa, flusso instabile con possibilità di temporanei arresti;

Livello di servizio E (1800-2800): portata tendente alla capacità (massimo flusso che la strada è in grado di smaltire), velocità operativa bassa;

Livello di servizio F (>2800): portata inferiore alla capacità e con tendenza ad annullarsi per l'arresto della colonna in conseguenza di congestioni a valle.

Risultati scenario ante - operam

I dati mostrano un andamento del flusso veicolare sostanzialmente costante nei mesi da gennaio a luglio. Viceversa, se si considerano i flussi nelle 24 ore, si può notare quanto siano variabili le condizioni del traffico. L'analisi evidenzia le maggiori criticità complessive nelle ore di punta, nelle fasce orarie dalle 8,00 alle 12,00 e dalle 15,00 alle 19,00 (**LdS D**).

Il livello D descrive una condizione di circolazione caratterizzata da:

- flusso instabile con formazione di code;
- velocità media minore di 80 km/h;
- da sorpassi estremamente difficili;

e da un tempo speso in attesa di sorpasso pari, in media, al 75%

Scenario post-operam

Si procede ora a quantificare il traffico futuro che verrà ad instaurarsi durante la fase operativa della discarica, al fine di valutarne l'incidenza sulla rete viaria interessata.

Il Comune di Roma insieme ai comuni limitrofi producono circa 5.000 tonnellate di rifiuti al giorno, di cui 1.100 tonnellate di differenziata, quindi circa 4.000 tonnellate al giorno di rifiuti tal quali, non recuperabili e non trattabili in impianti di trattamento meccanico-biologico (TMB).

Sulla base delle informazioni relative alla cubatura che dovrebbe essere destinata alle future discariche, si stima che i rifiuti da conferire siano circa 3,5 milioni di tonnellate. Di queste, circa 1 milione di tonnellate sarebbero destinate alla discarica di San Vittorino in Loc. Corcolle e, le rimanenti 2,5 milioni di tonnellate sarebbero destinate alla discarica di Quadro Alto o, in alternativa, alla discarica di Pian dell'Olmo.

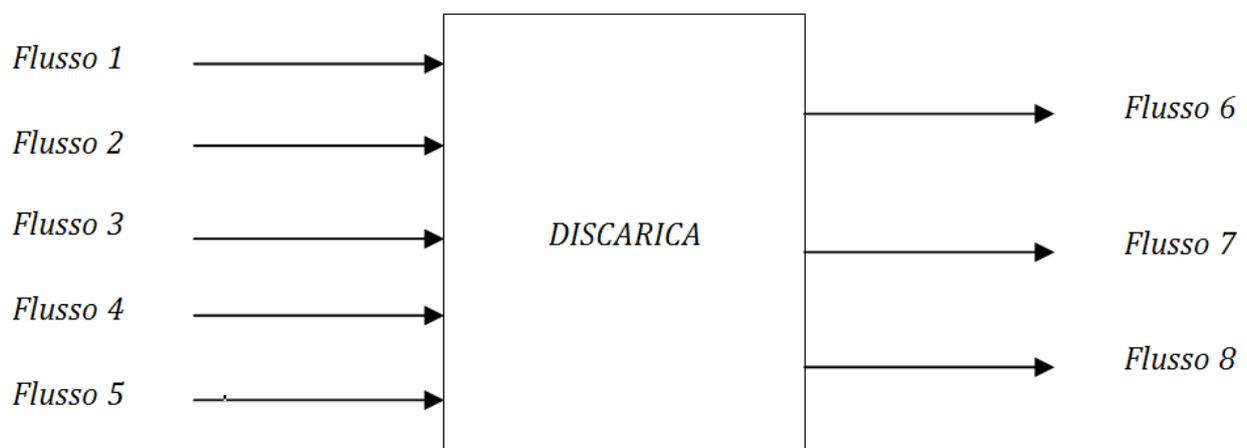
Ai fini della valutazione dei flussi veicolari è di rilevante importanza la quantificazione dei flussi di materia in ingresso ed in uscita che potrebbero interessare la futura discarica.

A tal proposito, per la simulazione, sono state utilizzate le seguenti ipotesi:

- I conferimenti in ingresso alla discarica sono rappresentati dagli autocarri conferenti i rifiuti e dalle autovetture dei dipendenti;
- I flussi in uscita dalla discarica sono rappresentati dagli autocarri in rientro e quelli conferenti i rifiuti residuati dai cicli lavorativi della piattaforma (percolati) diretti verso impianti esterni, e dalle autovetture dei dipendenti;

- I conferimenti dei rifiuti agli impianti sono distribuiti nell'arco di 6 giorni/settimana, per un totale di 312 giorni/anno, corrispondenti a 26 giorni/mese;
- I turni lavorativi sono stimati di 10 ore /giorno.

I flussi principali legati alla gestione della discarica, presi in considerazione nella suddetta valutazione, possono essere schematizzati con il seguente grafico:



Flussi in ingresso:

- Flusso 1: residui di lavorazione degli impianti TMB;
- Flusso 2: FOS;
- Flusso 3: residui di lavorazione;
- Flusso 4: rifiuti tal quali.
- Flusso 5 : mezzi adibiti al trasporto del percolato

Flussi in uscita:

- Flusso 6: percolato avviato a trattamento in altro/i impianto/i;
- Flusso 7: altri rifiuti
- Flusso 8: mezzi di rientro.

Per quanto concerne il dato sulla produzione di percolato prodotto durante la fase operativa della gestione della discarica dalla fermentazione anaerobica dei rifiuti abbancati, si può calcolare applicando l'equazione di bilancio:

$$Lr = I + \Delta Ur + \Delta Ursu - Li + S - vap - b$$

Dove:

Lr: produzione di percolato (mq);

I: portata d'acqua complessiva che si infila nella discarica;

ΔUr : variazioni del contenuto di umidità dei ricoprimenti intermedi;

$\Delta Ursu$: ammasso di rifiuti

Li: perdite del manto impermeabilizzante nel terreno circostante;

S: apporto d'acqua dei fanghi della depurazione smaltiti in discarica

Vap: perdite di umidità del rifiuto sottoforma di vapore

b: consumo di acqua dovuto ai processi biologici di trasformazione della sostanza organica presente nel rifiuto.

Sulla base dei dati di letteratura si stima una produzione di percolato pari a 0,079 mc/mq annui.

Considerando l'estensione della discarica pari a 45 ettari (45.000 mq) si può calcolare che la quantità totale del percolato prodotto in un anno è pari a circa 3.555 mc/anno che equivalgono a 3.555 tonnellate annue.

Tipologia	Ingresso (t/3 anni)	Uscita (t/giorno)
RSU, residui da pulizia delle strade, residuo da raccolte indifferenziate, fanghi	2,5 milioni	11,39

Tipologia	Ingresso (t/anno)	Uscita (t/giorno)
RSU, residui da pulizia delle strade, residuo da raccolte indifferenziate, fanghi	0,85 milioni=850.000	11,39

Considerando che il conferimento dei rifiuti avviene per 312 giorni l'anno, si ottiene un quantitativo giornaliero pari a:

Tipologia	Ingresso (t/giorno)	Uscita (t/giorno)
RSU, residui da pulizia delle strade, residuo da raccolte indifferenziate, fanghi	2.724	11,39

Considerando, inoltre, una capacità media di carico per gli autocompattatori di circa 10 t e un turno lavorativo per gli autotrasportatori di 10 ore/giorno, possiamo ricavare i flussi veicolari in ingresso alla discarica. Considerando una capienza media di 30 t per ogni autobotte adibita a trasporto del percolato, si può calcolare il flusso veicolare in uscita.

Tipologia	(t/giorno)	Flusso veicolare in entrata	Flusso veicolare in entrata
Rifiuti in ingresso	2.724	272 veicoli/giorno	27 veicoli/ora
Rifiuti in uscita	11,39	0,38 veicoli/giorno	0,038 veicoli/ora

Il dato, così ottenuto, sul flusso veicolare in ingresso alla discarica, ovvero 272 autocompattatori al giorno (27 in un'ora) ed il flusso veicolare in uscita è utile per comprendere l'impatto che, l'eventuale apertura della discarica di Quadro Alto, indurrebbe sulla viabilità locale.

Conclusioni

Per quanto riguarda la valutazione sull'impatto che la viabilità indotta dalla futura discarica di Quadro Alto e Pian dell'Olmo, avrebbe sulla viabilità esistente, sono state analizzate approfonditamente le caratteristiche di progetto della discarica stessa in funzione delle analisi di traffico e delle previsioni elaborate.

Attraverso tale analisi si è giunti alle seguenti conclusioni:

- L'analisi ante-operam ha permesso di valutare lo scenario attuale del flusso veicolare sulle tratte via Tiberina e via Flaminia, interessate dal flusso veicolare che si instaurerebbe in seguito alla realizzazione della discarica.
- I dati analizzati hanno portato ad una definizione del livello di servizio, allo stato attuale, per le strade di interesse, di **tipo D**. Tale livello denota una circolazione stradale a traffico intenso con flusso veicolare tra stabile e instabile, temporanee restrizioni, velocità possibile accettabile ma molto condizionata dalla circolazione, libertà di manovra scarsa, flusso instabile con possibilità di temporanei arresti.
- L'analisi post-operam ha permesso di valutare il flusso veicolare indotto, alle zone oggetto dello studio, dalla eventuale discarica di Quadro Alto e Pian dell'Olmo rappresentato dai mezzi adibiti al trasporto dei rifiuti.

- Dai dati sui flussi veicolari si è potuto stimare che i flussi interessanti la discarica sono rappresentati da una media giornaliera stimata in circa 270 mezzi pesanti/giorno, ed una media oraria stimata in circa 27 mezzi pesanti/ora.

I valori ottenuti confermano una scarsa capacità, da parte delle strade interessate, di assorbire la domanda di trasporto, che si prevede impegnerà le arterie stradali analizzate, nello scenario futuro.

Difatti, i valori del *traffico medio orario giornaliero*, che, dai dati forniti dalla provincia, nei giorni feriali, variano da un minimo di 1758 ad un massimo di 1897 veicoli, andrebbero ad aumentare sino ad un massimo di 1924 veicoli/ora.

In tale situazione, si può affermare che, il *Livello di servizio*, soprattutto nelle ore critiche della giornata e cioè 8:00/12:00 e 15:00/19:00, passerebbe da **D** ad **E** e, quindi, caratterizzato da una portata tendente alla capacità (massimo flusso che la strada è in grado di smaltire) e velocità operativa bassa.

Il *Livello di servizio E* descrive una condizione in cui i plotoni sono molto lunghi, superiori ai 10 veicoli, e molto frequenti ed in cui la percentuale di tempo speso in coda è molto superiore al 75 %; il massimo flusso veicolare in entrambe le direzioni di marcia, capace di garantire tale livello, coincide con la capacità della strada (massimo flusso che la strada è in grado di smaltire).

In conclusione, si può affermare che il sistema viario, nella configurazione attuale, già di per se critica, non sia adeguato a sostenere gli incrementi dei flussi di traffico previsti per la eventuale messa in funzione della discarica di Quadro Alto e Pian dell'Olmo, con conseguenti evidenti problemi di viabilità locale e forti disagi per la popolazione residente.

Roma, 26/03/2012

Il Tecnico



A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "Dott. Ing. VINCENZO ANTICO". The inner circle contains the text "ORDINE INGEGNERI ROMA N. 23080". Below the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "V. Antico".