

Sezione della circolazione

Valutazione della fase di prova del progetto radar fissi in Ticino

Indice

L'essenziale in breve	1
1 Contesto e mandato dello studio	2
2 Modo di procedere	3
3 Dati disponibili	5
3.1 Grado di accettazione dei radar fissi nei Comuni di installazione	5
3.2 Dati sui rilievi della velocità	5
3.2.1 Prima della posa dei radar fissi	5
3.2.2 Dopo la posa dei radar fissi	6
3.3 Dati sugli incidenti	8
3.4 Dati sul traffico	9
4 Risultati dell'inchiesta presso i Comuni	11
5 Evoluzione dei volumi di traffico	16
6 Risultati dell'analisi dei dati sulla velocità	18
6.1 Strade con radar fisso	18
6.1.1 Velocità dei veicoli in transito prima dell'installazione del radar fisso	18
6.1.2 Velocità dei veicoli in transito dopo l'installazione del radar fisso	19
6.2 Strade senza radar fisso	23
6.3 Conclusioni	24
7 Risultati dell'analisi dei dati sugli incidenti	26
7.1 Strade con radar fisso	26
7.1.1 Statistica degli incidenti prima dell'installazione del radar fisso	26
7.1.2 Statistica degli incidenti dopo l'installazione del radar fisso	26
7.2 Evoluzione generale del numero di incidenti in Ticino e in Svizzera	28
7.3 Conclusioni	29
8 Verifica con dati analoghi rilevati in altri Cantoni o regioni svizzere	30
8.1 Città di Zurigo	30
8.2 Canton Svitto	31
8.3 Canton Vaud	33
8.4 Canton Zurigo	33
8.5 Conclusioni	34
9 Conclusioni e raccomandazioni	35
Allegato 1: questionario	37
Allegato 2: informazioni statistiche sulla tipologia degli incidenti	42

Allegato 3: rilevamenti della velocità dopo l'installazione dei radar fissi	43
Allegato 4: evoluzione della percentuale di veicoli che supera il limite di velocità segnalato (dopo l'installazione del radar fisso)	44
Allegato 5: statistica incidenti, dati di dettaglio per strada e comune	49

Indice delle tabelle

tabella 3-1	soglie di superamento del limite di velocità per tipo di strada e procedura	7
tabella 3-2	radar fissi: dati disponibili e dati utilizzati, settembre 06 – settembre 08	8
tabella 3-3	numero di incidenti nei Comuni con radar fisso considerati per l'analisi, gen. 04 – sett. 08	9
tabella 3-4	posti di conteggio permanente considerati	10
tabella 5-1	evoluzione dei volumi di traffico prima e dopo l'installazione dei radar fissi	17
tabella 6-1	rilevamento della velocità prima dell'installazione dei radar fissi, 2006	19
tabella 6-2	veicoli controllati con i radar mobili dalla Polizia cantonale per tipo di strada, gennaio 05 – settembre 08	23

Indice delle figure

figura 4-1	aspettative riposte nell'installazione dei radar fissi	11
figura 4-2	conferma delle aspettative dopo l'installazione dei radar fissi	12
figura 4-3	vantaggi / svantaggi non previsti seguiti all'installazione del radar fisso	12
figura 4-4	altri provvedimenti adottati con l'installazione dei radar fissi.	13
figura 4-5	la localizzazione dei radar fissi è ottimale?	14
figura 4-6	necessità di ulteriori provvedimenti per aumentare l'efficacia del radar fisso	15
figura 6-1	percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata prima dell'installazione dei radar fissi, per direzione di marcia	18
figura 6-2	percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata prima e dopo l'installazione dei radar fissi	20
figura 6-3	percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata di almeno 16 km/h (in abitato) rispettivamente 21 km/h (fuori abitato), prima e dopo l'installazione del radar	21
figura 6-4	evoluzione della percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata a Magliaso (ott. 06 – sett. 08) e Quinto (ott. 07 – sett. 08)	22
figura 6-5	evoluzione della percentuale di veicoli che supera la velocità per tipo di strada, controlli con i radar mobili gen. 2005 – sett. 2008	24
figura 7-1	numero di incidenti per mese prima e dopo l'installazione dei radar fissi	27
figura 7-2	percentuale di incidenti con vittime (morti o feriti) prima e dopo l'installazione dei radar fissi	28
figura 7-3	evoluzione del numero di incidenti in Ticino per tipo di strada, 1995 - 2008	29
figura 8-1	effetti dei radar fissi con controllo permanente	30
figura 8-2	effetti dei radar semistazionari	31
figura 8-3	evoluzione della percentuale di veicoli che supera il limite di velocità sull'autostrada A4 presso Arth, 2006 - 2008	32
figura 8-4	evoluzione della percentuale di veicoli che supera il limite di velocità in sei località del Canton Svitto dotate di radar fisso, 2006 - 2008	33

Direzione ed elaborazione progetto
Gianni Moreni, lic. oec. HSG / Membro SVI
Adriano Diolaiuti, Dipl. Ing. FH pianificatore del territorio

L'essenziale in breve

Obiettivo dello studio è quello di valutare gli effetti dei radar fissi nel periodo di prova, incluso il loro grado di accettazione nei Comuni in cui sono stati installati gli apparecchi.

Dall'installazione dei radar fissi ci si possono attendere essenzialmente i seguenti **effetti**: modifica della velocità, modifica del numero e tipo di incidenti ed eventualmente modifica dei percorsi stradali per evitare le postazioni radar

L'analisi dei dati è stata estesa al **periodo** compreso tra il gennaio 2004 e il 30 settembre 2008, in modo da avere a disposizione dati riferiti a ca. 2 anni con e 2 anni senza radar fissi, perlomeno per le postazioni di prima installazione.

Nell'insieme l'inchiesta presso i **Comuni** mostra un elevato grado di soddisfazione con gli apparecchi radar. L'83% ritiene che la localizzazione del radar sul proprio territorio sia ottimale. Il 58% indica che l'installazione dei radar ha permesso di confermare le aspettative, mentre nessuno indica che le aspettative non siano state confermate. Chi ha risposto alla domanda con "in parte" ha fatto rilevare che la velocità si è ridotta solo nel senso di marcia controllato, che gli automobilisti rallentano vicino al radar ma accelerano subito dopo o che anche dopo la posa del radar vi sono stati degli incidenti, ma fortunatamente solo con danni materiali.

I dati e le informazioni disponibili indicano che i radar fissi hanno portato ad un'importante riduzione della **velocità** dei veicoli in transito sulle tratte considerate. La percentuale di veicoli che supera il limite di velocità segnalato è scesa in media dal 17,7% all'1,7%. Anche la gravità dei superamenti del limite di velocità si è ridotta. La percentuale di superamenti del limite che richiede un provvedimento che va oltre la semplice multa disciplinare è scesa in media dal 2,0% allo 0,09%.

Sul fronte degli **incidenti** non sono possibili, alla luce dei dati disponibili, affermazioni altrettanto certe. In particolare non si dispone di dati tali da provare la causalità tra installazione dei radar ed evoluzione del numero di incidenti. A titolo informativo si può rilevare che la maggior parte delle strade sulle quali è stato posato il radar hanno conosciuto una riduzione del numero e/o della gravità degli incidenti.

Si può **concludere** affermando che:

- l'installazione dei radar fissi si è dimostrato uno strumento efficace per ridurre considerevolmente la velocità, come riscontrato anche in altri Cantoni/Città svizzere; per talune postazioni il periodo di controllo è ancora molto breve, per cui si consiglia di proseguire con il monitoraggio
- non si hanno dati per sostenere o confutare la tesi per cui i radar abbiano avuto effetto solo sulla direzione di marcia controllata: si raccomanda di procedere a ulteriori rilevamenti e/o a verificare la possibilità tecnica di estendere il controllo ad entrambe le corsie con i radar esistenti
- i Comuni sono fondamentalmente molto soddisfatti; alcuni problemi puntuali possono venir risolti bilateralmente
- non si hanno dati sufficientemente precisi per fornire indicazioni affidabili sugli effetti sugli incidenti; volendo indicazioni di tale genere, ad esempio nel caso dell'installazione di ulteriori postazioni, si consiglia di procedere a rilevamenti appositi
- si consiglia in generale di procedere alla localizzazione precisa di tutti gli incidenti, come già avviene in altri Cantoni.

1 Contesto e mandato dello studio

Nel maggio 2004 il Consiglio di Stato del Canton Ticino ha presentato al Gran Consiglio una richiesta di credito di 630'000 franchi per l'installazione di 10 postazioni di radar fissi, di cui due complete di apparecchiatura. Lo scopo principale è quello di aumentare la sicurezza in prossimità di punti pericolosi, in particolare all'interno delle località. Il progetto è sottoposto ad un periodo di prova di 2 anni, dopo il quale si deciderà se mantenere, aumentare o rimuovere le postazioni. Nell'aprile del 2005 il Gran Consiglio ha approvato il credito con 43 voti favorevoli, 37 contrari e 3 astenuti.

Da allora sono state installate le seguenti postazioni radar, principalmente su strade cantonali:

- Settembre 2006
 - Magliaso
 - Maroggia
- Febbraio 2007
 - Vezia
 - Avegno
 - Malvaglia
 - Vira Gambarogno
- Agosto 2007
 - Gudo
 - Quinto/Ambri
- Marzo 2008
 - Agno
 - Gentilino (autostrada A2)

Il messaggio numero 5530 del 26.5.04 indicava i seguenti punti generali da rispettare per l'installazione dei radar fissi:

- posa della postazione in corrispondenza di un punto pericoloso
- impossibilità di ridurre il grado di pericolosità con altri interventi (segnaletica, modifiche costruttive, interventi di moderazione del traffico)
- evitare un'eccessiva proliferazione delle postazioni
- gestione delle apparecchiature effettuata dalla polizia cantonale ed eventualmente dalle principali polizie comunali

Obiettivo dello studio è quello di valutare gli effetti dei radar fissi nel periodo di prova, incluso il loro grado di accettazione nei Comuni in cui sono stati installati gli apparecchi.

2 Modo di procedere

La difficoltà principale quando si tratta di valutare gli effetti di una misura risiede nell'isolare gli effetti prodotti della misura stessa da quelli derivanti da avvenimenti esterni (altre misure, modifiche alle condizioni quadro, ecc.).

Dall'installazione dei radar fissi ci si possono attendere essenzialmente i seguenti effetti:

- modifica della velocità
- modifica del numero e tipo di incidenti
- eventualmente modifica dei percorsi stradali per evitare le postazioni radar

Nel valutare gli effetti elencati sopra bisogna prestare particolare attenzione all'evoluzione delle condizioni quadro generali. Una modifica del numero e del tipo di incidenti dopo l'installazione di una postazione di radar fisso porterebbe derivare in parte anche da altre misure, quali ad esempio l'abbassamento del limite di alcolemia consentito nel sangue, modifiche alla geometria stradale, alla conduzione del traffico ecc.

Per tale motivo riteniamo utile eseguire confronti su più livelli, considerando:

- l'evoluzione della velocità e del numero di incidenti sulle tratte sulle quali sono stati installati i radar fissi (confronto su tratta prima e dopo l'installazione)
- l'evoluzione generale della velocità e del numero di incidenti sull'insieme della rete stradale cantonale (confronto tratte con e tratte senza radar fissi)
- gli effetti ottenuti con i radar fissi in altre regioni della Svizzera
- l'evoluzione generale del numero di incidenti in Svizzera e in Ticino

L'analisi dei dati è stata estesa al periodo compreso tra il gennaio 2004 e il 30 settembre 2008, in modo da avere a disposizione dati riferiti a ca. 2 anni con e 2 anni senza radar fissi, perlomeno per le postazioni di prima installazione. Un lasso di tempo più lungo fornirebbe dati più affidabili ma anche maggiori difficoltà nell'isolare gli effetti dei radar a causa della modifica delle condizioni quadro.

Per quel che riguarda il grado di accettazione degli apparecchi si è voluta accertare la situazione nei Comuni direttamente toccati, e in particolare tra quelle autorità o gruppi di cittadini che ne avevano richiesto l'installazione. Lo scopo è quello di fare un bilancio tra aspettative e risultati ottenuti. L'inchiesta può anche fornire lo spunto per individuare eventuali possibilità di ottimizzare a livello locale gli effetti delle postazioni radar.

Non si è invece ritenuto necessario procedere ad un'inchiesta estesa a larghi strati della popolazione o dell'opinione pubblica, in quanto l'installazione dei radar fissi è stata preceduta e seguita da un intenso dibattito pubblico.

Da un punto di vista organizzativo il mandato è stato seguito da un apposito gruppo d'accompagnamento con rappresentanti del Dipartimento delle istituzioni, del Dipartimento del territorio e della Polizia cantonale¹.

¹ Membri del gruppo d'accompagnamento in ordine alfabetico: Cristiano Canova (Sezione della circolazione), Marco Guscio (Polizia cantonale), Michele Isolini (Sezione della circolazione), Carlo Panzera (Ufficio della segnaletica stradale e degli impianti pubblicitari), Guido Santini (Divisione degli interni, Presidente del gruppo di accompagnamento), Giovanni Simona (Area esercizio e manutenzione)

3 Dati disponibili

3.1 Grado di accettazione dei radar fissi nei Comuni di installazione

Il grado di accettazione è stato rilevato con un'inchiesta scritta. Il questionario utilizzato si trova all'allegato 1.

Sono stati interpellati i Municipi dei Comuni sul cui territorio sono stati installati i radar fissi, le rispettive Polizie comunali e la Polizia cantonale. Il Dipartimento delle istituzioni aveva chiesto ai Municipi di segnalare associazioni / gruppi attivi a livello locale che si erano impegnati per l'installazione degli apparecchi o comunque per misure per migliorare la sicurezza e il rispetto dei limiti di velocità per includerli nell'inchiesta. Non sono però giunte segnalazioni al proposito. Il Municipio di Gudo ha comunque fatto pervenire il questionario all'Assemblea dei genitori di Gudo.

In concreto si dispone di dodici questionari compilati per i seguenti Comuni / enti / associazioni:

- Comune di Avegno-Gordevio
- Comune di Gudo
- Assemblea dei genitori di Gudo
- Comune di Magliaso
- Comune di Malvaglia
- Polizia comunale di Malvaglia
- Comune di Maroggia
- Comune di Quinto
- Comune e Polizia comunale di Vezia
- Comune di Vira Gambarogno
- Comune di Agno
- Polizia cantonale

3.2 Dati sui rilievi della velocità

La velocità dei veicoli viene rilevata dalla polizia sia con apparecchi fissi che con apparecchi mobili. Inoltre anche la Sezione della mobilità del Dipartimento del territorio dispone di un apparecchio per registrare la velocità, che viene utilizzato per rilevare la situazione su determinate arterie in vista di eventuali modifiche della segnaletica o della geometria stradale².

3.2.1 Prima della posa dei radar fissi

Proprio l'apparecchio in dotazione alla Sezione mobilità è stato impiegato per rilevare la velocità sulle tratte stradali su cui sarebbero stati installati i radar fissi, ad eccezione dell'autostrada A2.

I rilevamenti sono stati eseguiti nel 2006. I dati sono stati rilevati sull'arco di 24 ore durante i seguenti giorni feriali:

- Vezia: 16-17.3.06
- Magliaso: 20-21.3.06
- Agno: 21-22.3.06

² La Sezione della mobilità esegue tali rilevamenti dal 1995. Dal 2006 dispone di un nuovo apparecchio.

- Quinto: 27-28.3.06
- Malvaglia: 28-29.3.06
- Gudo: 29-30.3.06
- Avegno: 03-04.4.06
- Vira G.: 04-05.4.06
- Maroggia: 24-25.7.06

L'apparecchio in uso presso la Sezione della mobilità fornisce indicazioni sulla velocità del singolo veicolo transitato e rileva entrambe le direzioni di marcia. Nei giorni di conteggio sono stati rilevati complessivamente ca. 111'000 veicoli, di cui il 32% superava il limite di velocità segnalato.

Tra il 2006 e il 2008 l'apparecchio è stato posato anche su altri dodici tratti stradali, dove ha rilevato complessivamente ca. 220'000 veicoli, di cui il 35% transitava ad una velocità superiore a quella consentita. L'ordine di grandezza corrisponde a quanto rilevato sulle strade sulle quali sarebbero poi stati installati i radar fissi.

I dati sulla velocità dei veicoli in transito sulla A2 prima della posa del radar sono stati rilevati da un ufficio di ingegneria privato su incarico del Dipartimento delle istituzioni. Il rilevamento ha avuto luogo tra la fine di agosto e l'inizio di settembre del 2007, durante due giorni feriali, un sabato e una domenica. Sono stati rilevati quasi 100'000 veicoli, di cui il 47% con velocità superiore a quella segnalata. I dati sono disponibili per classi di velocità di 10 km/h sino alla velocità di 120 km/h. I veicoli che superano tale velocità sono riuniti in una classe di velocità unica.

3.2.2 Dopo la posa dei radar fissi

La Polizia cantonale ha messo a disposizione i dati rilevati con i radar fissi dal giorno della loro installazione al 30.9.08.

Per l'analisi sono stati considerati unicamente giorni di rilevamento completi, vale a dire con funzionamento del radar durante 24 ore o multipli di 24 ore, per garantire la comparabilità con i dati rilevati prima dell'installazione dei radar. Questo è necessario in quanto di notte vi è una percentuale maggiore di veicoli che supera il limite di velocità. Considerando giorni "incompleti" si falserebbe il confronto. Nel periodo considerato sono stati controllati ca. 3 mio. di veicoli³, di cui l'1,7% superava il limite di velocità segnalato.

Per l'analisi dei dati è da tener presente che il radar della polizia, a differenza di quello della Sezione mobilità, deduce un margine di tolleranza di 5 km/h alla velocità effettivamente rilevata. Un veicolo che transita ad esempio a 57 km/h su una strada con limite 50 km/h risulterà essere transitato a 52 km/h. Dedotto il margine di tolleranza di 5 km/h la percentuale di veicoli rilevati con il radar della Sezione mobilità che supera il limite di velocità scende a valori che si aggirano in media intorno al 20%.

I dati rilevati dai radar fissi tra il settembre 2006 e l'aprile 2007 sono stati riportati manualmente dalla Polizia cantonale in tabelle excel e forniscono le seguenti informazioni:

- giorno di rilevamento

³ In realtà i veicoli controllati sono stati di più. Il dato qui riportato si riferisce unicamente ai giorni di conteggio per i quali si ha anche il rilevamento del numero di veicoli complessivamente transitati.

- no. di ore di funzionamento dell'apparecchio
- numero di veicoli transitati
- numero di veicoli che supera la velocità segnalata
- numero di veicoli che supera la velocità segnalata per tipo di procedura (OMD, PO e MP⁴).

L'indicazione sul numero di veicoli che supera la velocità segnalata per tipo di procedura fornisce indicazioni sulla gravità del superamento del limite di velocità. Non si hanno però né dati sul singolo veicolo, come nel caso dei rilevamenti eseguiti con il radar della Sezione della mobilità, né dati per classi di velocità di 5 km/h, come è invece il caso per i dati a partire dal 1.5.07.

A seconda del tipo di strada si hanno soglie diverse per i vari tipi di procedura, come mostrato dalla tabella 3-1.

tabella 3-1 soglie di superamento del limite di velocità per tipo di strada e procedura

Ubicazione strada	Superamento del limite per tipo di procedura		
	OMD	PO	MP
Località	1-15 km/h	16-24 km/h	≥ 25 km/h
Fuori località / semiautostrada	1-20 km/h	21-29 km/h	≥ 30 km/h
Autostrada	1-25 km/h	26-34 km/h	≥ 35 km/h

Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

Per i dati rilevati a partire dal maggio 2007 la Polizia cantonale dispone di una banca dati con le seguenti informazioni:

- giorno di rilevamento
- no. di ore di funzionamento dell'apparecchio
- numero di veicoli che supera la velocità segnalata
- numero di veicoli che supera la velocità segnalata per classi di velocità (di 5 km/h)
- velocità massima rilevata.

Il dato sul numero complessivo di veicoli transitato nel periodo che va dal maggio 07 al settembre 08 è stato fornito dalla Polizia cantonale separatamente su supporto cartaceo.

La tabella 3-2 fornisce la panoramica dei dati forniti e dei dati utilizzati in questo studio per quel che attiene i rilevamenti della velocità. Complessivamente si dispone di dati riferiti a oltre mille giorni di controllo. Ca. il 50% di tali dati sono stati considerati nel presente studio in quanto riferiti a giorni completi (24 h) e con indicazioni del numero di veicoli transitati⁵.

⁴ OMD = ordinanza multa disciplinare, PO = procedura ordinaria, MP = ministero pubblico.

⁵ In taluni casi il numero di veicoli transitati rilevati dal radar appare chiaramente errato. In casi dubbi si è fatta una verifica con il posto di conteggio del traffico più prossimo alla postazione radar. L'apparecchio radar posto sull'autostrada non fornisce, per il periodo considerato, dati affidabili sul volume di traffico. Questi sono stati derivati dai posti di conteggio permanenti no. 935 (Viadotto Pambio Noranco) e no. 934 (Lugano sud rampe per e da nord) della Sezione della mobilità.

tabella 3-2 radar fissi: dati disponibili e dati utilizzati, settembre 06 – settembre 08

	sett. 06 – apr. 07	mag. 07 – sett. 08	Totale
Giorni rilevamento	99	935	1'034
Di cui giorni completi (24h)	54	563	617
Di cui giorni con indicazione veicoli transitati	48	507	553

Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

3.3 Dati sugli incidenti

Anche per quel che concerne gli incidenti il periodo di riferimento è quello che va dal 1.1.04 al 30.9.08.

La Polizia cantonale rileva per ogni incidente una serie di informazioni diverse, dal tipo di incidente, alle condizioni della strada, ai veicoli coinvolti, alle presunte cause, ecc. (cfr. allegato 2). Tali dati confluiscono nella statistica svizzera degli incidenti stradali pubblicata dall'Ufficio federale di statistica.

Per circa 1/3 degli incidenti si dispone anche della localizzazione precisa in base a coordinate riferite al chilometraggio della strada. Per gli altri incidenti vi sono indicazioni più vaghe. L'indicazione minima sempre disponibile è il Comune. A seconda degli incidenti e del Comune è indicata anche la via / la strada / la località e/o vi sono riferimenti a edifici pubblici / privati (es. all'altezza dell'ufficio postale, del ristorante XY, ecc.).

Per l'analisi dei dati sugli incidenti non è dunque possibile definire un settore della strada entro un certo raggio di distanza dal radar fisso, es. 200 m prima o dopo il radar, ma bisogna considerare l'intera strada su cui è stato installato il radar all'interno del rispettivo Comune. Questo significa ad esempio, che nel caso di Malvaglia sono da considerare i ca. 6 km di strada cantonale sul territorio comunale. Ne consegue che l'analisi dei dati sugli incidenti non può che fornire indicazioni molto grossolane sugli effetti dei radar sul numero e la gravità degli incidenti. Essa non può essere puntuale come nel caso dei rilevamenti sulla velocità.

Nel periodo considerato la banca dati della polizia cantonale contiene oltre un migliaio di incidenti avvenuti nei Comuni dove è stato installato il radar fisso (cfr. tabella 3-3). Di questi ca. 600 sono avvenuti sulle strade sulle quali sono stati installati i radar fissi e sono stati considerati nell'analisi. Venticinque incidenti senza danni materiali non chiaramente localizzabili sono stati esclusi dall'analisi.

La polizia cantonale ha fornito anche i dati sull'evoluzione del numero di incidenti in Ticino dal 1995, suddiviso per tipo di strada (in abitato, fuori abitato / semiautostrada, autostrada) e per tipo di incidente (con danni materiali, con feriti, con morti). Si tratta di una banca dati con oltre 100'000 incidenti che fornisce informazioni sull'evoluzione generale degli incidenti.

tabella 3-3 numero di incidenti nei Comuni con radar fisso considerati per l'analisi, gen. 04 – sett. 08

	Considerati			totale
	si	no	loc. incerta	
Agno	85	201	22	308
Avegno	62	23	0	85
Gudo	84	36	0	120
Gentilino (A2)	17	0	0	17
Magliaso	102	17	0	119
Malvalgia	80	35	0	115
Maroggia	34	21	2	57
Quinto	48	54	0	102
Vezia	81	32	1	114
Vira Gambarogno	18	21	0	39
Totale	611	440	25	1'076

Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

3.4 Dati sul traffico

Per valutare correttamente l'evoluzione riferita al numero di incidenti e al superamento della velocità è necessario considerare anche l'evoluzione del volume di traffico. La Sezione cantonale della mobilità dispone di numerosi posti di conteggio del traffico permanenti sparsi sul territorio, taluni di questi in prossimità delle postazioni radar. Tali postazioni rilevano il traffico 24 h al giorno, 365 giorni all'anno, per direzione di marcia. Per il presente studio sono stati considerati i dati di nove posti di conteggio per il periodo gennaio 04 – settembre 08 (cfr. tabella 3-4).

È lecito chiedersi sino a che punto i dati sui veicoli transitati rilevati dai posti di conteggio siano compatibili con quelli rilevati dai radar, rispettivamente dal radar della Sezione della mobilità e dai radar fissi della Polizia cantonale.

A tale scopo abbiamo analizzato i dati rilevati al posto di conteggio di Gudo, quello più vicino alla rispettiva postazione radar⁶.

Il rilevamento della velocità prima della posa del radar fisso è stato eseguito con il radar della Sezione della mobilità il 29 e il 30 marzo 2007 (cfr. sezione 3.2). Giovedì 29.3.07 il radar della Sezione mobilità ha contato 3'476 veicoli tra le 15.00 e le 24.00. Venerdì 30.3.07 i veicoli rilevati sono stati 3'226 tra le 0.00 e le 15.00. Per questi stessi periodi il posto di conteggio permanente ha rilevato il transito di 3'776 rispettivamente 3'462 veicoli. Il radar della Sezione mobilità non ha dunque registrato ca. il 7-8% dei veicoli rilevati dal posto di conteggio di Gudo.

Per quel che riguarda il radar fisso di Gudo abbiamo 36 giorni con dati completi che possono venir paragonati con i dati rilevati dal posto di conteggio. Il numero di veicoli conteggiati dal radar risulta sempre inferiore a quello fornito dall'apparecchio di conteggio. Il radar fisso rileva dal 4% al 16% di veicoli in meno del posto di conteggio. È interessante notare che l'imprecisione è maggiore in settimana (dal 12% al 16% di veicoli rilevati in meno) che non il sabato (dal 8% al 12% di veicoli

⁶ Sebbene molto vicini tra di loro, radar fisso e posto di conteggio non possono misurare l'identico numero di veicoli in transito in quanto tra le due postazioni vi sono alcune strade locali e accessi privati.

rilevati in meno) o la domenica (dal 4% al 9% di veicoli rilevati in meno). È possibile che tali differenze siano in parte dovute al fatto che il sabato e la domenica non circolano o circolano meno veicoli pesanti o veicoli per il trasporto merce in generale.

Queste differenze vanno considerate in fase di interpretazione dei risultati. Il fatto che i radar fissi e il radar della sezione della mobilità non contino tutti i veicoli in transito significa che le percentuali di veicoli che superano la velocità segnalata sono in realtà inferiori a quelle che verranno indicate nel rapporto.

tabella 3-4 posti di conteggio permanente considerati

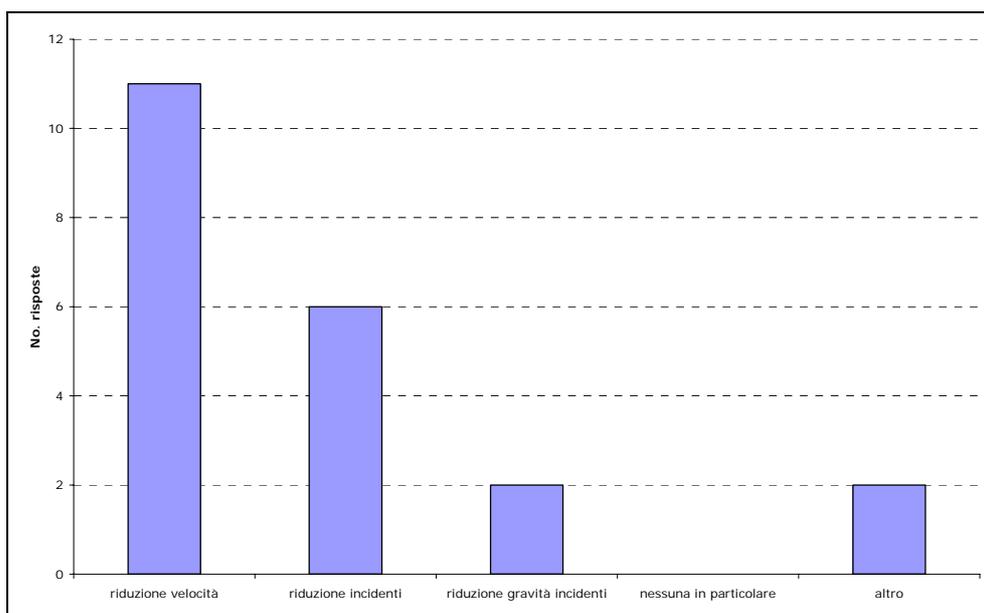
Postazione radar fisso	Numero e nome del posto di conteggio del traffico più vicino	Dati disponibili gen. 04 – sett. 08
Quinto	901 Lavorgo sud	2004 e 2005 completi 2006-08 mancano 23 giorni
Malvaglia	902 Biasca Valle di Blenio	dati completi
Gudo	912 Gudo	dati completi
Vira Gambarogno	903 Magadino	2004 mancano 52 giorni 2005 completo 2006-08 mancano 15 giorni
Avegno	919 Avegno	2004-05 e 2007-08 completi 2006 mancano 40 giorni
Vezia	928 Lamone	2004-07 completi 2008 mancano 2 giorni
Agno	094 Agno Vallone	2004 e 2005 completi 2006 mancano 214 giorni 2007 completamente mancante 2008 mancano 139 giorni
Magliaso		
Maroggia	909 Maroggia SC	dati completi, tranne 1 giorno nel 2006
A2 Collina d'Oro	935 A2 Viadotto Pambio-Noranco	2004 completamente mancante 2005 mancano 20 giorni 2006 completo 2007-08 mancano 28 giorni

4 Risultati dell'inchiesta presso i Comuni

Nell'insieme l'inchiesta presso i Comuni mostra un elevato grado di soddisfazione con gli apparecchi radar.

La maggior parte degli interpellati si attendeva dall'installazione degli apparecchi radar una riduzione delle velocità dei veicoli in transito (cfr. figura 4-1). La riduzione del numero e della gravità degli incidenti viene citata con frequenza leggermente inferiore.

figura 4-1 aspettative riposte nell'installazione dei radar fissi

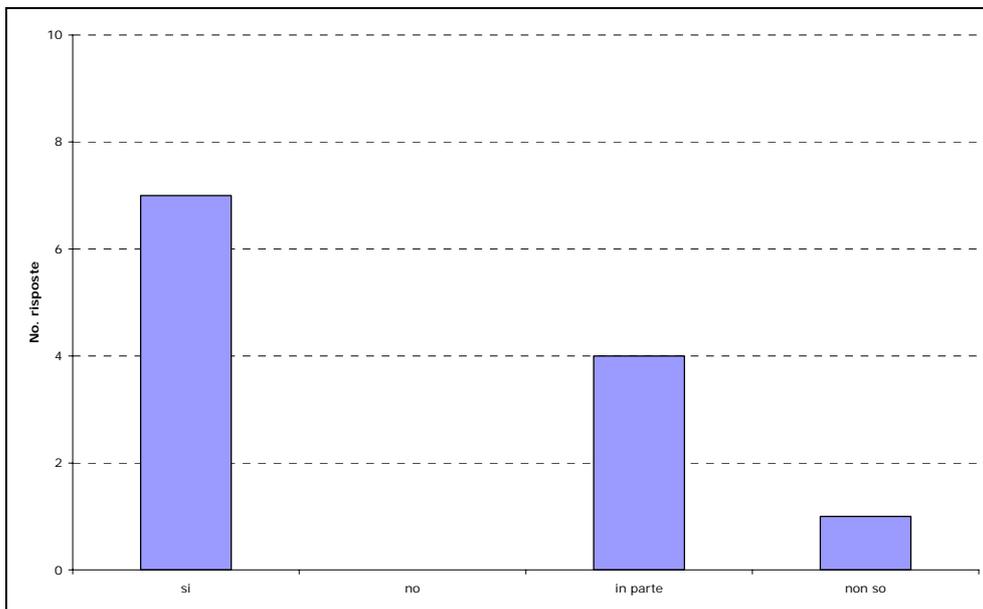


Fonte: inchiesta presso i comuni, 2008

Il 58% dei Comuni / enti / associazioni che ha partecipato all'inchiesta indica che l'installazione dei radar ha permesso di confermare le aspettative, mentre nessuno indica che le aspettative non siano state confermate (cfr. figura 4-2). Chi ha risposto alla domanda con "in parte" ha fatto rilevare quanto segue:

- la velocità si è ridotta, ma solo nel senso di marcia controllato
- gli automobilisti rallentano vicino al radar ma accelerano subito dopo
- anche dopo la posa del radar vi sono stati degli incidenti, fortunatamente solo con danni materiali
- l'installazione del radar verrà accompagnata da un intervento di moderazione del traffico

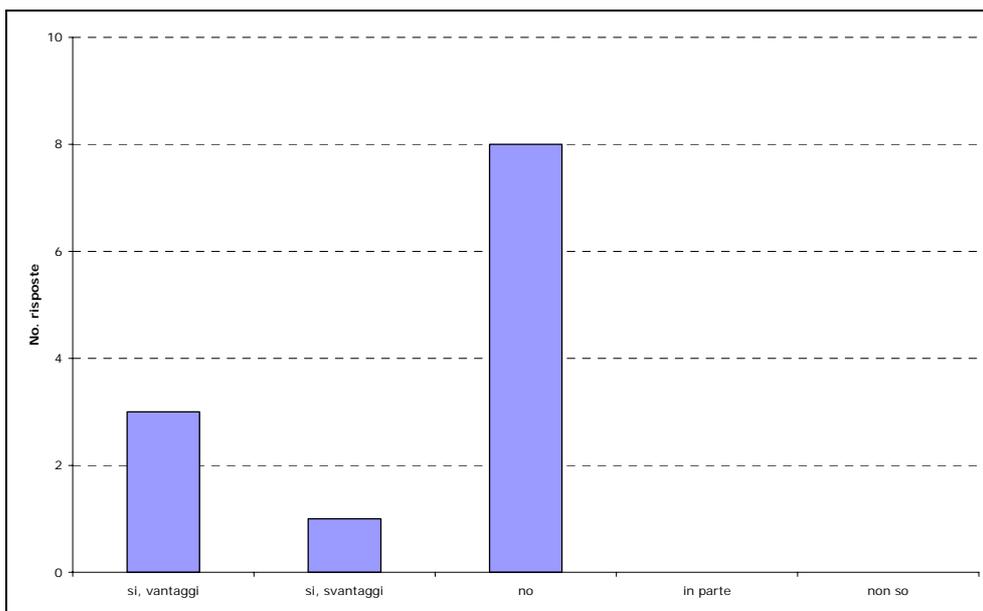
figura 4-2 conferma delle aspettative dopo l'installazione dei radar fissi



Fonte: inchiesta presso i comuni, 2008

In linea generale l'installazione dei radar fissi non ha comportato vantaggi o svantaggi inattesi (cfr. figura 4-3). Due Comuni segnalano un introito finanziario maggiore di quello atteso. La polizia cantonale indica, tra i vantaggi inattesi, l'effetto di sensibilizzazione dovuto al forte interesse mediatico e politico. Solo un Comune indica uno svantaggio inatteso, vale a dire la modifica di percorso di taluni automobilisti che per evitare il radar fisso transitano su strade di quartiere.

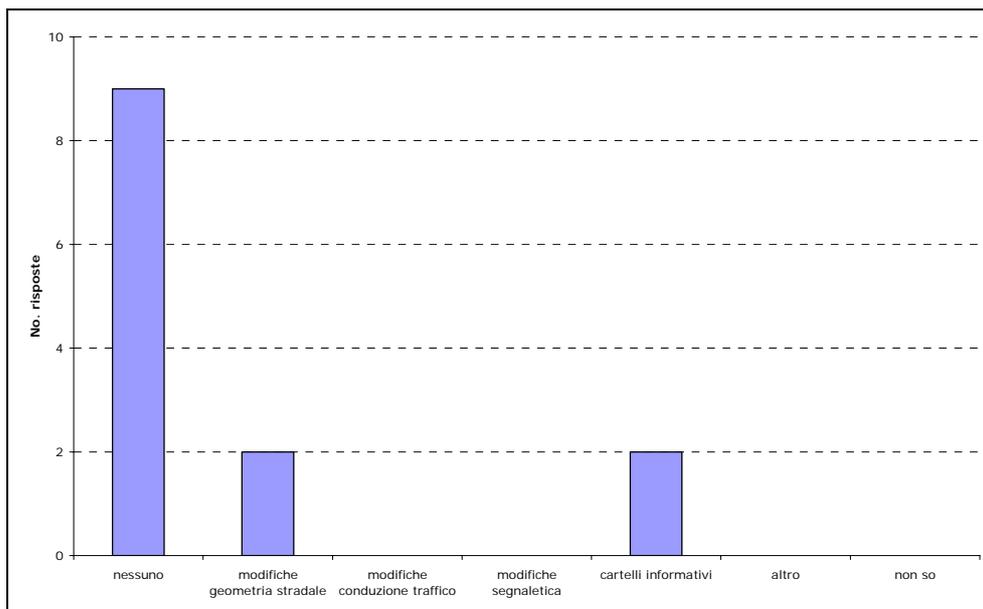
figura 4-3 vantaggi / svantaggi non previsti seguiti all'installazione del radar fisso



Fonte: inchiesta presso i comuni, 2008

Nel corso dell'indagine è stato chiesto se la posa del radar fisso è stata accompagnata da altri provvedimenti. Ciò è importante anche per l'interpretazione dei dati sull'evoluzione della velocità e del numero degli incidenti. La risposta è stata negativa per il 75% dei partecipanti all'inchiesta. Due Comuni segnalano progetti per modificare (ridurre) la geometria stradale, entrambi non ancora realizzati. Un Comune ha installato cartelli informativi. Lo stesso è previsto anche a livello cantonale, come segnala la Polizia cantonale.

figura 4-4 altri provvedimenti adottati con l'installazione dei radar fissi.

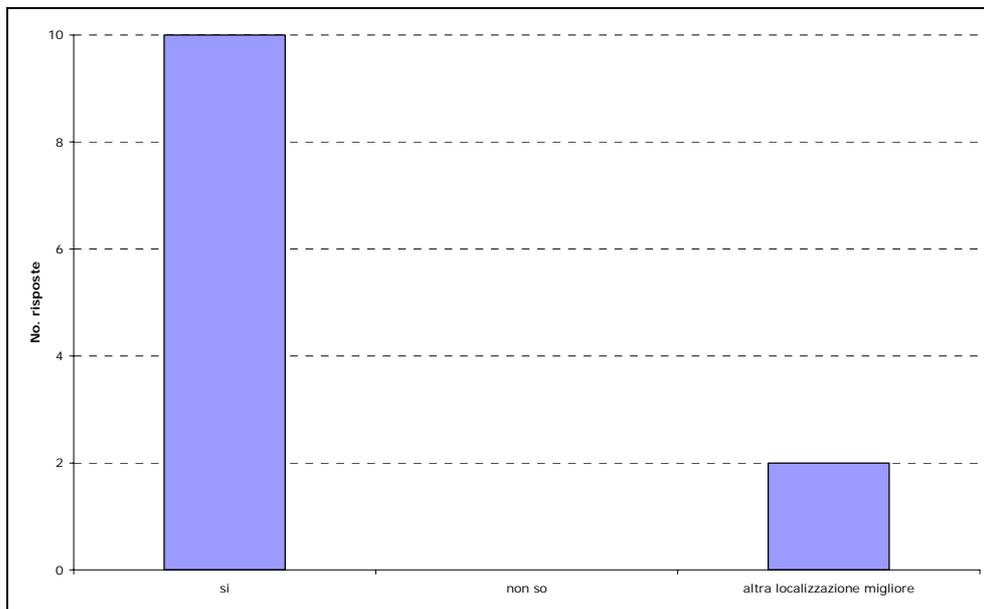


Fonte: inchiesta presso i comuni, 2008

L'83% dei Comuni / enti / associazioni che ha risposto all'inchiesta ritiene che la localizzazione del radar sul proprio territorio sia ottimale. Cinque tra coloro che hanno compilato il questionario vorrebbero che il radar coprisse entrambe le direzioni di marcia.

Solo due Comuni / enti / associazioni non si dicono completamente soddisfatti della localizzazione. In un caso si vorrebbe il radar più vicino alle strisce pedonali, in modo che gli automobilisti non accelerino prima dello stesso; nell'altro caso si ha il già citato problema del traffico che si sposta su strade di quartiere.

figura 4-5 la localizzazione dei radar fissi è ottimale?

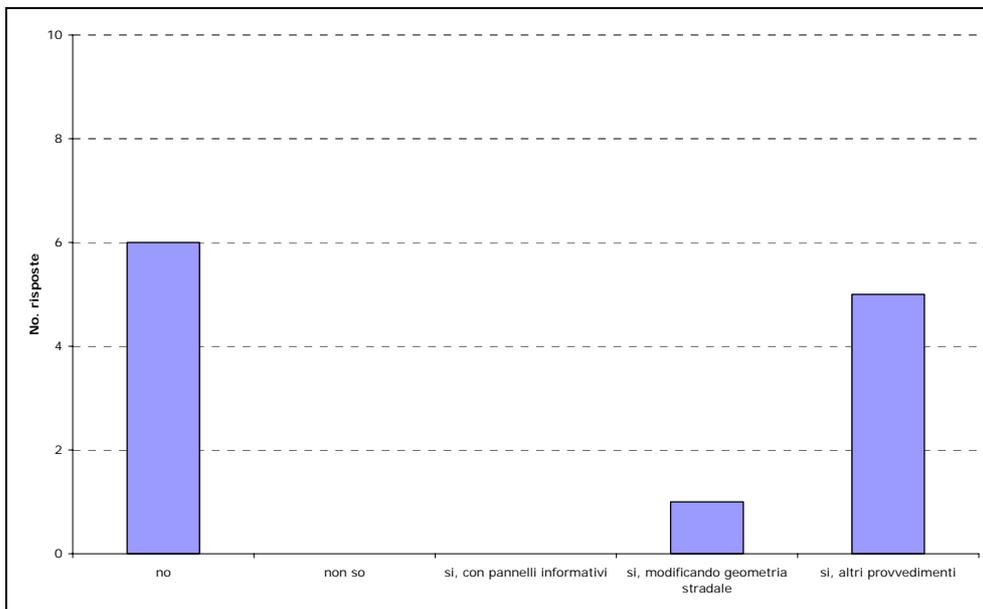


Fonte: inchiesta presso i comuni, 2008

Il 50% di chi ha risposto al questionario non ritiene necessario prendere ulteriori provvedimenti per aumentare l'efficacia del radar (cfr. figura 4-6). Per il rimanente 50% sarebbero invece necessari i seguenti provvedimenti:

- controllo della velocità anche nell'altra direzione di marcia (3 risposte)
- modifica della geometria stradale (1 risposta)
- controlli con i radar mobili e installazione di radar fissi in grado di rilevare anche le motociclette (2 risposte)

figura 4-6 necessità di ulteriori provvedimenti per aumentare l'efficacia del radar fisso



Fonte: inchiesta presso i comuni, 2008

5 Evoluzione dei volumi di traffico

Prima di esaminare i dati sulla velocità e sugli incidenti riteniamo opportuno verificare l'evoluzione del volume di traffico sulle strade considerate. L'informazione risulterà utile in fase di interpretazione dei risultati.

Alla sezione 3.4 abbiamo indicato i posti di conteggio del traffico che entrano in linea di conto. Alcune postazioni radar si trovano nei pressi di un posto di conteggio del traffico. Si tratta di:

- Gudo
- Avegno
- Maroggia
- Magliaso
- A2 Collina d'Oro

Gli altri posti di conteggio non entrano in linea di conto per diversi motivi:

- il posto di conteggio più vicino a Vira Gambarogno si trova tra il bivio di Quartino e Magadino, a ca. 3 km di distanza. Tra il radar e il posto di conteggio si trovano i villaggi di Vira e Quartino, nonché la strada da/per Fosano e Piazzogna
- per quel che concerne Agno il posto di conteggio non è distante dalla postazione radar, ma tra i due vi è la biforcazione della strada da/per la Piodella, per cui è possibile che vi siano differenze considerevoli nell'evoluzione dei volumi di traffico
- anche a Vezia non è tanto la distanza tra radar e posto di conteggio (a Lamone) il problema, quanto il numero di strade che si immettono sulla strada cantonale in questo tratto, come ad esempio la strada da/per Cureglia e Origlio o le strade che da Cadempino e Lamone portano verso Manno e Gravesano
- a Malvaglia il posto di conteggio si trova sul territorio di Biasca, quasi 5 km più a sud delle postazione radar. Tra il radar e il posto di conteggio vi è il villaggio di Malvaglia, la strada da/per Semione e la strada per la Val Pontirone.
- il posto di conteggio di Lavorgo sud si trova a ca. 15 km dalla postazione radar di Quinto e non è dunque molto indicativo per quel che riguarda l'evoluzione dei volumi di traffico.

I dati disponibili ci costringono ad escludere dall'analisi altri due posti di conteggio. Si tratta dei posti di conteggio sulla A2 e di Agno - Vallone. Questo è dovuto al fatto che il radar è stato installato solo nel marzo 2008. Il periodo dopo l'installazione include quindi solo i pochi mesi da aprile a settembre 08. Considerando l'incompletezza dei dati (Agno Vallone) e anche le variazioni stagionali del volume di traffico, in modo particolare sulla A2, non appare opportuno procedere ad un confronto.

La tabella 6-1 riporta l'evoluzione del traffico giornaliero medio nei posti di conteggio rimanenti. Come si può osservare dopo l'installazione dei radar fissi si è avuto un aumento moderato del traffico. Ad un aumento del traffico dovrebbe tendenzialmente seguire un aumento del numero di incidenti.

tabella 5-1 evoluzione dei volumi di traffico prima e dopo l'installazione dei radar fissi

Postazione radar fisso	Numero e nome del posto di conteggio del traffico più vicino	Periodo conteggio considerato	Evoluzione del traffico giornaliero medio
Gudo	912 Gudo	prima: gen. 04 - feb. 07 dopo: mar. 07 - feb. 08	+4,0%
Avegno	919 Avegno	prima: gen. 04 - feb. 07 dopo: mar. 07 - feb. 08	+2,2%
Maroggia	909 Maroggia SC	prima: gen. 04 - sett. 06 dopo: ott. 06 - sett. 08	+2,1%

Fonte: Sezione della mobilità, elaborazione propria.

6 Risultati dell'analisi dei dati sulla velocità

6.1 Strade con radar fisso

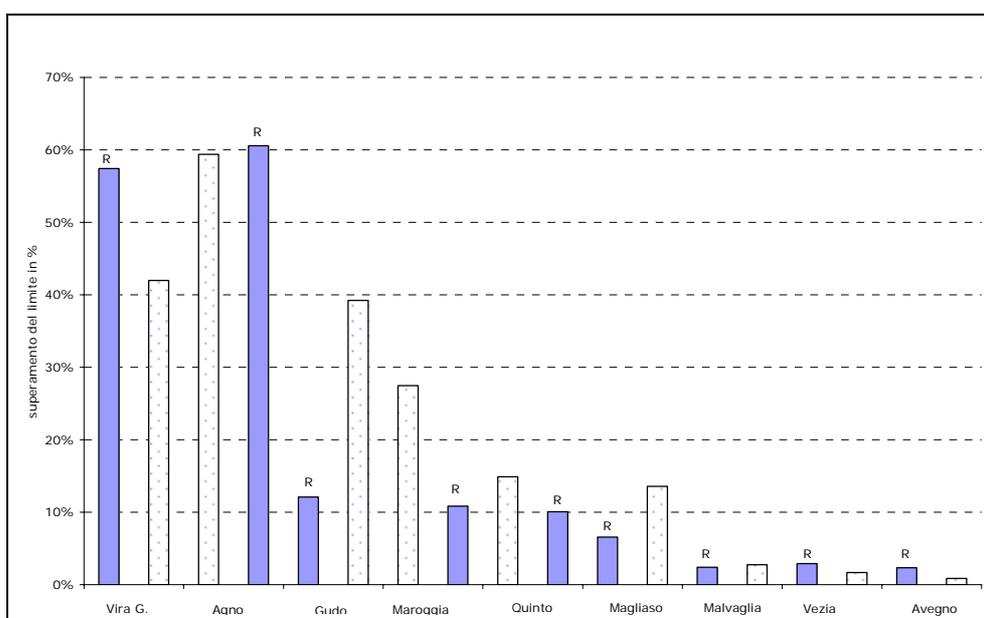
6.1.1 Velocità dei veicoli in transito prima dell'installazione del radar fisso

Come indicato alla sezione 3.2 i rilevamenti effettuati prima dell'installazione dei radar fissi sulle strade cantonali sono stati eseguiti con il radar della Sezione della mobilità. Il rilevamento sull'autostrada è stato eseguito da uno studio di ingegneria privato su mandato del Cantone.

I rilevamenti eseguiti sulle strade cantonali prima dell'installazione dei radar fissi hanno toccato entrambe le direzioni di marcia. I radar sono invece omologati per rilevare la velocità in un solo senso di marcia.

La figura 6-1 mostra la percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata prima dell'installazione dei radar fissi, dedotto un margine di tolleranza di 5 km/h.

figura 6-1 percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata prima dell'installazione dei radar fissi, per direzione di marcia



R = direzione di marcia in cui è stato installato il radar

Fonte: Sezione della mobilità, elaborazione propria

Come si può osservare vi sono notevoli differenze tra i vari posti di rilevamento e, in alcuni casi, tra le due direzioni di marcia. Accanto a postazioni con un'elevata percentuale di veicoli che transita a velocità superiore al limite (> 40%), come Agno e Vira Gambarogno, ve ne sono altre in cui meno del 5% dei veicoli in transito supera il limite consentito, ad esempio a Malvaglia, Vezia e Avegno.

Disponendo di un solo rilevamento precedente la posa del radar fisso non è possibile stabilire se tali differenze sono dovute al singolo giorno di rilevamento o se hanno validità generale.

In particolare a Gudo e Maroggia si ha una differenza importante della percentuale di veicoli che supera la velocità a seconda della direzione di marcia.

Per quel che concerne la A2 i dati disponibili non permettono di calcolare il numero di veicoli che supera il limite di velocità dedotto un margine di tolleranza di 5 km/h. I veicoli che superano il limite di velocità, senza considerare il margine di tolleranza di 5 km/h, sono il 47%⁷.

La tabella 6-1 mostra il dettaglio dei rilevamenti della velocità prima dell'installazione del radar fisso. Durante i giorni del rilevamento ca. il 20% dei veicoli transitava ad una velocità superiore a quella segnalata, dedotto il margine di tolleranza di 5 km/h.

In genere oltre la metà dei veicoli che superano il limite transitano ad una velocità superiore di 1-5 km/h a quanto segnalato. Fanno eccezione Vira Gambarogno, Agno e Avegno (dir. Maggia), dove tali percentuali si assestano tra il 33% e il 44%. Ciò significa che in questi tre posti di rilevamento il superamento della velocità segnalata è più grave.

Circa il 2% dei veicoli controllati ha un superamento del limite di velocità tale da richiedere, oltre alla multa disciplinare, provvedimenti amministrativi quali l'ammonizione o la revoca della patente. Tale limite è fissato a 16 km/h in abitato e 21 km/h fuori abitato. Tra i veicoli transitati ad Agno e Vira Gambarogno tale percentuale è maggiore; essa si situa infatti su valori compresi tra il 4,6% e l'8,7%, a seconda della direzione di marcia considerata.

tabella 6-1 rilevamento della velocità prima dell'installazione dei radar fissi, 2006

Posto rilevamento	Direzione	Data	Limite velocità	No. veicoli rilevati	No. veicoli con superamento del limite di velocità		No. veicoli con superamento del limite di velocità di 1-5 km/h		No. veicoli con superamento del limite di velocità > 15 km/h (abitato) risp. > 20 km/h (fuori abitato)		Posa radar
					totale	in %	totale	in%	totale	in%	
Vira G.	dir. Italia	4.4-5.4.06	50	2'858	1'641	57.4%	656	23.0%	248	8.7%	x
Vira G.	dir. Magadino	4.4-5.4.06	50	3'309	1'389	42.0%	610	18.4%	153	4.6%	
Agno	dir. P. Tresa	21.3-22.3.06	50	6'009	3'568	59.4%	1'184	19.7%	387	6.4%	
Agno	dir. Bioggio	21.3-22.3.06	50	9'747	5'903	60.6%	2'124	21.8%	701	7.2%	x
Gudo	dir. Locarno	29.3.-30.3.06	50	6'915	836	12.1%	486	7.0%	50	0.7%	x
Gudo	dir. Bellinzona	29.3.-30.3.06	50	7'438	2'919	39.2%	1'556	20.9%	175	2.4%	
Maroggia	dir. Mendrisio	24.7-25.7.06	50	6'195	1'701	27.5%	897	14.5%	149	2.4%	
Maroggia	dir. Lugano	24.7-25.7.06	50	3'682	399	10.8%	217	5.9%	29	0.8%	x
Quinto	dir. Biasca	27.3-28.3.06	50	927	138	14.9%	85	9.2%	5	0.5%	x
Quinto	dir. Airole	27.3-28.3.06	50	1'031	104	10.1%	66	6.4%	3	0.3%	x
Magliaso	dir. P. Tresa	20.3-21.3.06	50	10'848	713	6.6%	424	3.9%	62	0.6%	x
Magliaso	dir. Agno	20.3-21.3.06	50	12'151	1'647	13.6%	948	7.8%	135	1.1%	
Malvaglia	dir. Biasca	28.3-29.3.06	80	2'716	65	2.4%	40	1.5%	1	0.0%	x
Malvaglia	dir. Olivone	28.3-29.3.06	80	3'816	105	2.8%	63	1.7%	7	0.2%	
Vezia	dir. Lugano	16.3-17.3.06	50	10'848	316	2.9%	187	1.7%	27	0.2%	
Vezia	dir. Lamone	16.3-17.3.06	50	14'818	248	1.7%	156	1.1%	19	0.1%	x
Avegno	dir. Maggia	3.4-4.4.06	80	3'887	90	2.3%	39	1.0%	10	0.3%	x
Avegno	dir. Locarno	3.4-4.4.06	80	3'816	32	0.8%	19	0.5%	0	0.0%	
Totale				111'011	21'814	19.7%	9'757	8.8%	2'161	1.9%	

Fonte: Sezione della mobilità, elaborazione propria

6.1.2 Velocità dei veicoli in transito dopo l'installazione del radar fisso

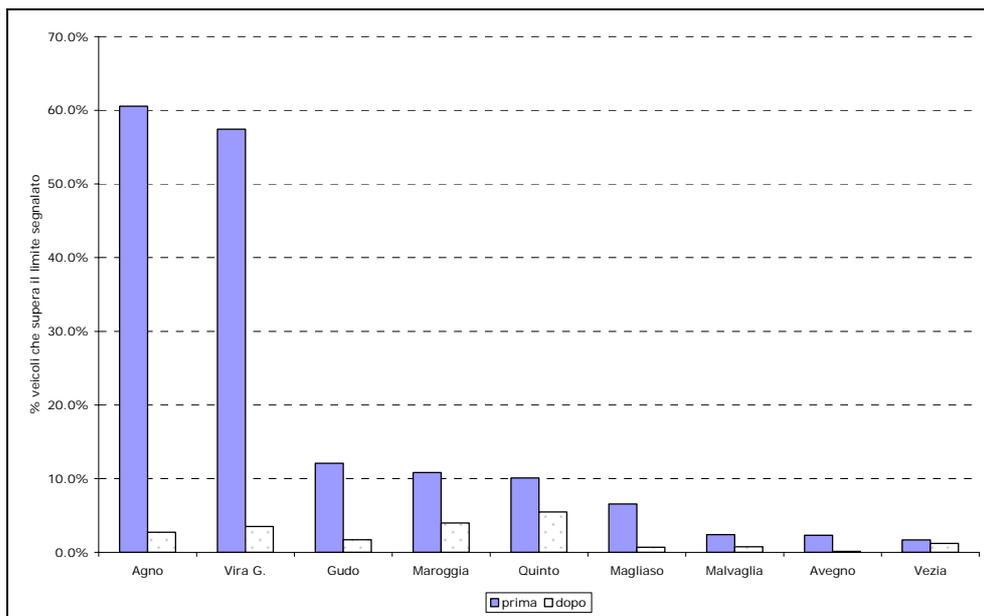
Dopo l'installazione dei radar la percentuale di veicoli che supera il limite di velocità si è drasticamente ridotta su tutte le strade controllate (cfr. figura 6-2 e allegato 3). La percentuale di automobilisti che supera il limite segnalato oscilla tra il 5,5% a Quinto e lo 0,1% ad Avegno. Sulla A2 i pochi dati

⁷ Il 30% dei veicoli rilevati transitava ad una velocità compresa tra 100 e 110 km/h, per cui la percentuale di veicoli che supera il limite, dedotto il margine di tolleranza di 5 km/h si situa tra il 17% e il 47%.

disponibili indicano che la percentuale di veicoli che transita a velocità superiore a quella consentita è pari all'1,4%⁸.

Le riduzioni più consistenti si sono avute a Agno, Avegno, Vira Gambarogno, Magliaso e Gudo con un calo della percentuale di veicoli che superano il limite superiore al 80%. La riduzione minore si è avuta a Vezia (-27%), che comunque aveva già una percentuale molto contenuta di veicoli che superano il limite di velocità segnalato.

figura 6-2 percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata prima e dopo l'installazione dei radar fissi



Fonte: Sezione della mobilità e Polizia cantonale, elaborazione propria

Anche la gravità del superamento del limite di velocità è generalmente diminuito.

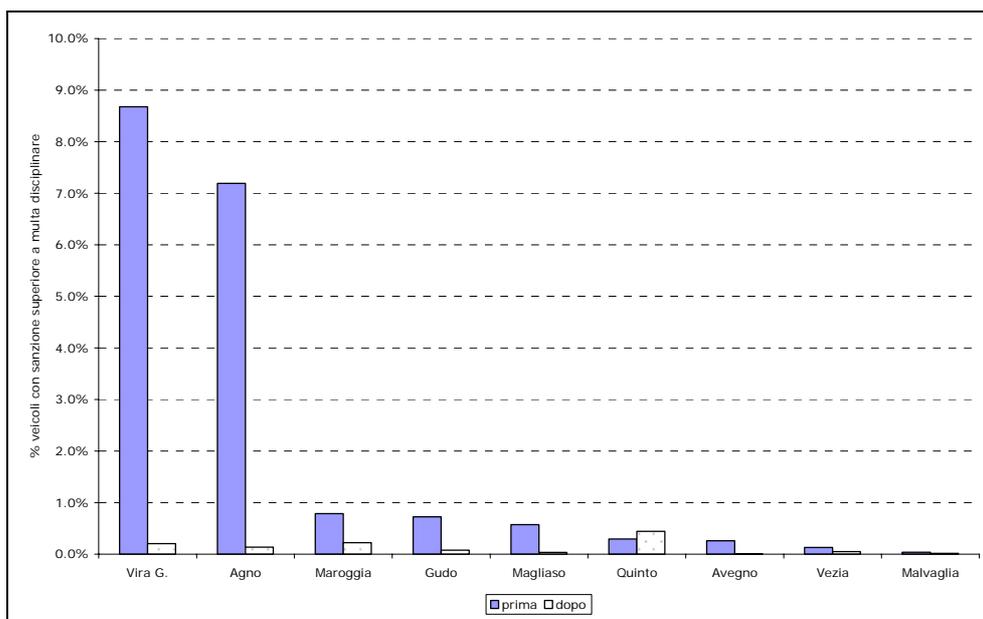
La quota di coloro che, pur superando il limite di velocità, non lo superano per più di 1-5 km/h è superiore al 60% per tutti i posti di rilevamento, eccettuato Quinto⁹. Prima ciò era vero solo per tre posti di rilevamento. Quinto è anche l'unico posto di conteggio dove la percentuale di chi supera il limite di 1-5 km/h si è leggermente ridotta rispetto al periodo precedente l'installazione del radar (da 63,5% a 55,8%).

⁸ Per la A2 la percentuale di veicoli che supera il limite segnalato è stata calcolata riferendosi al numero di veicoli rilevati dai posti di conteggio del traffico no. 934 (rampa uscita Lugano sud) e 935 (Viadotto Pambio Noranco), in quanto il radar non fornisce un'indicazione plausibile al proposito. Come illustrato alla sezione 3.4 i posti di conteggio rilevano un numero maggiore di veicoli dei radar fissi, per cui la percentuale indicata per la A2 è inferiore a quella che risulterebbe utilizzando i dati del radar.

⁹ Tale confronto può venir fatto solo con i dati rilevati dai radar fissi nel periodo maggio 07 – settembre 08, in quanto solo da questa data si dispone del numero di veicoli che supera il limite di velocità per classi di 5 km/h. Cfr. anche sezione 3.2.

Il numero di veicoli che supera di almeno 16 km/h il limite di velocità in abitato, rispettivamente di aumento 21 km/h il limite di velocità fuori abitato è generalmente diminuito in modo marcato¹⁰. Ad Agno si è passati ad esempio dal 7,2% allo 0,1%, a Vira Gambarogno dal 8,7% allo 0,2% (cfr. figura 6-3). Solo a Quinto si è registrato un aumento di tale percentuale, comunque ad un livello di partenza basso: dallo 0,3% allo 0,4%.

figura 6-3 percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata di almeno 16 km/h (in abitato) rispettivamente 21 km/h (fuori abitato), prima e dopo l'installazione del radar



Fonte: Sezione della mobilità e Polizia cantonale, elaborazione propria

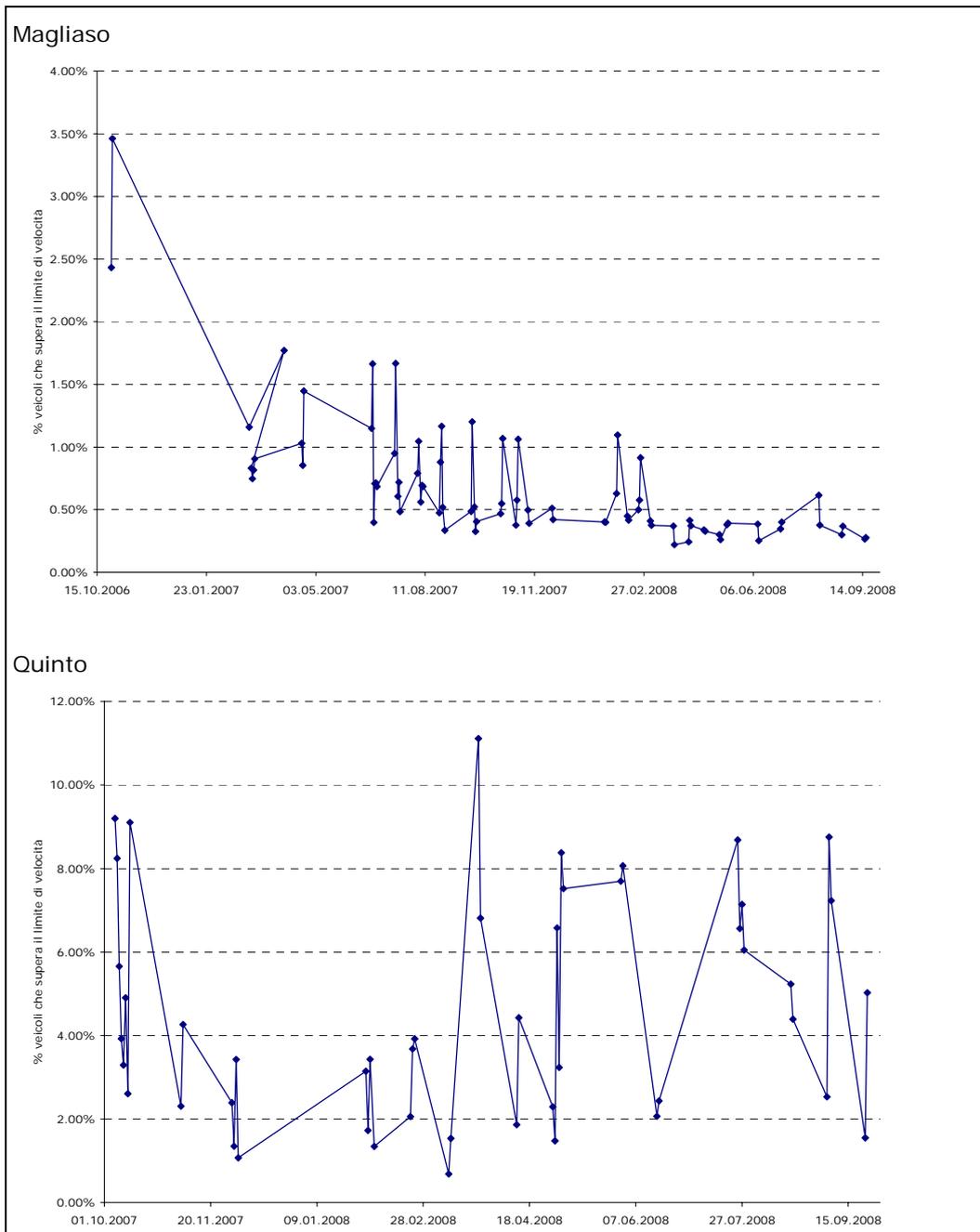
Sulla A2 i pochi dati disponibili indicano che solo lo 0,06% degli automobilisti supera il limite di velocità per oltre 25 km/h, il limite per l'adozione di provvedimenti che vanno oltre la multa disciplinare.

Ciò non toglie che vi sia ancora chi transita a velocità nettamente superiori a quelle segnalate. A Magliaso e Maroggia ad esempio, dove vige il limite di 50 km/h, sono stati rilevati veicoli in transito a 147-148 km/h.

Con il passare del tempo dalla data di installazione del radar fisso si osserva una diminuzione della percentuale di automobilisti che supera il limite, come mostra la figura 6-4 per Magliaso, una delle prime postazioni radar installate. La stessa tendenza può venir osservata per le altre strade con radar ad eccezione di Quinto, dove la quota di veicoli che supera il limite di velocità è sì diminuito rispetto al rilevamento prima dell'installazione del radar (cfr. figura 6-2), ma è poi rimasto più o meno costante (cfr. figura 6-4). I diagrammi completi di tutti i posti di conteggio si trovano all'allegato 4.

¹⁰ Tali superamenti del limite di velocità richiedono provvedimenti che vanno oltre la semplice multa disciplinare. Cfr. Sezione 3.2.

figura 6-4 evoluzione della percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata a Magliaso (ott. 06 – sett. 08) e Quinto (ott. 07 – sett. 08)



Fonte: Polizia cantonale, elaborazione propria

6.2 Strade senza radar fisso

L'analisi dei dati riportata nella sezione precedente mostra che dopo l'installazione dei radar fissi si è osservata una chiara riduzione della velocità dei veicoli in transito. Ci si può chiedere sino a che punto si tratti di un trend generale in Ticino e sino a che punto ciò è invece dovuto alla misura adottata.

Per rispondere a questa domanda abbiamo analizzato i dati rilevati con i radar mobili nel periodo gennaio 2005 – settembre 2008. Come indicato alla sezione 3.2 disponiamo al proposito di dati annui suddivisi per tipo di strada: in abitato, fuori abitato / semiautostrada, in autostrada. Dei dieci radar fissi installati sette sono ubicati nell'abitato, due fuori abitato e uno sull'autostrada.

La tabella 6-2 mostra i dati rilevati con i radar mobili. Come si può osservare la velocità segnalata viene superata più di frequente in abitato che fuori località o in autostrada. Oltre la metà dei veicoli che supera la velocità segnalata in abitato circola, dedotto il margine di tolleranza di 5 km/h, a 51-55 km/h.

tabella 6-2 veicoli controllati con i radar mobili dalla Polizia cantonale per tipo di strada, gennaio 05 – settembre 08

	veicoli controllati	gen. 2005 - sett. 2008			
		numero superamenti limite velocità		superamenti 1-5 km/h	
		in assoluto	in %	in assoluto	in %
abitato	259'348	23'555	9.1%	12'797	54.3%
fuori località, semiautostrada	90'928	6'085	6.7%	1'978	32.5%
autostrada	278'524	19'900	7.1%	549	2.8%
Totale	628'800	49'540	7.9%	15'324	30.9%

Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

La figura 6-5 mostra l'evoluzione della percentuale di veicoli che supera la velocità segnalata in base ai controlli con i radar mobili della Polizia cantonale.

Per quel che concerne l'autostrada si osserva una certa costanza: la percentuale di veicoli che supera il limite oscilla, nel periodo considerato, tra un massimo dell'8,0% nel 2005 e un minimo del 6,6% nel 2006 e nei primi nove mesi del 2008. Anche il numero di veicoli controllati è abbastanza costante e oscilla intorno ai 70'000 veicoli/anno¹¹.

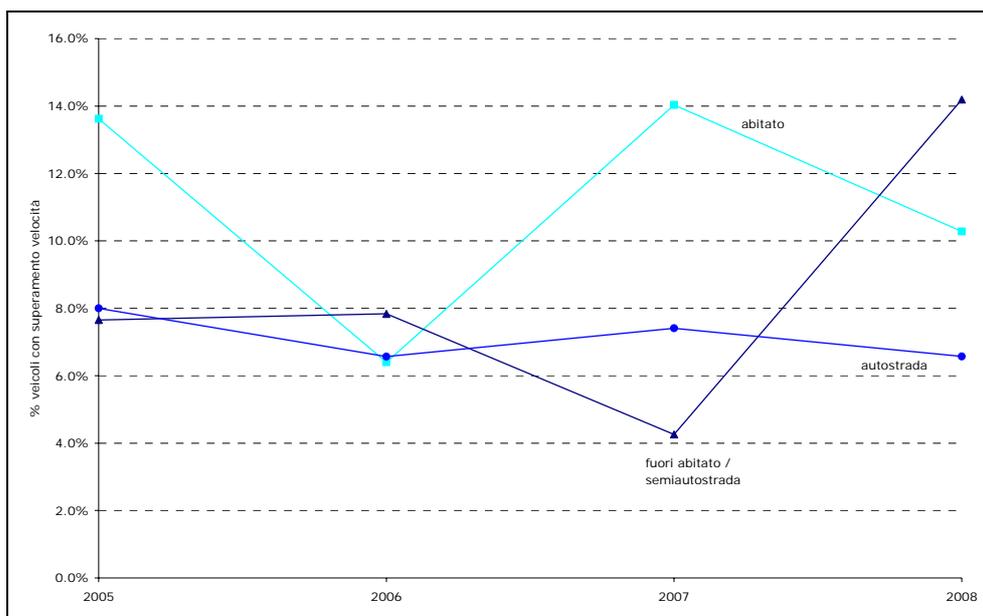
La situazione è diversa per le altre due tipologie di strade, dove si ha una banda di oscillazione maggiore sia per quel che concerne il numero di veicoli che supera il limite, sia per quel che riguarda il numero di veicoli controllati complessivamente.

Sulle strade in abitato si ha, a seconda dell'anno considerato, una percentuale di veicoli che supera il limite che oscilla tra il 6,4% (2006) e il 14,0% (2007). Anche il numero di veicoli controllati varia notevolmente di anno in anno, con un minimo di ca. 14'000 veicoli nei primi nove mesi del 2008 ed un massimo di quasi 160'000 veicoli nel 2006.

¹¹ Nel 2008 sono stati controllati ca. 70'000 veicoli nei primi nove mesi dell'anno, per cui a fine anno si avrà un numero di controlli complessivo superiore agli anni precedenti.

La percentuale di veicoli che circola a velocità superiore a quella segnalata fuori località o in semiautostrada oscilla tra il 4,3% (2007) e il 14,2% (primi nove mesi del 2008). I veicoli controllati sono stati appena 4'000 nei primi nove mesi del 2008, mentre nel 2007 erano stati quasi 35'000. Va comunque rilevato che la percentuale di veicoli che supera il limite può variare notevolmente anche in anni come il 2005 e il 2007, durante i quali è stato controllato un numero simile di veicoli¹².

figura 6-5 evoluzione della percentuale di veicoli che supera la velocità per tipo di strada, controlli con i radar mobili gen. 2005 – sett. 2008



Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

Dall'esame dei dati disponibili non si può quindi constatare una riduzione forte e generalizzata della percentuale di automobilisti che supera il limite di velocità.

6.3 Conclusioni

I dati disponibili indicano chiaramente che dopo l'installazione dei radar vi è stato una sensibile riduzione della velocità dei veicoli in transito su tutte le strade toccate dal provvedimento.

La percentuale di veicoli che supera il limite segnalato, dopo l'installazione dei radar fissi, è scesa a percentuali che variano tra lo 0,1% ed il 5,5% (media: 1,7%). Tali percentuali sono:

- sensibilmente inferiori a quelle rilevate prima della posa dei radar fissi, che variavano tra 1,7% e 60,6% (media 17,7%)
- inferiori a quelle rilevate dal radar della Sezione mobilità su strade su cui non è stato installato il radar (media 22%)
- inferiori a quelle generalmente rilevate nel caso di controlli con i radar mobili (media 7,9%)

¹² Ca. 30'500 nel 2005 e ca. 34'500 nel 2007.

È da considerare che le percentuali indicate sono in realtà leggermente superiori a quelle effettive, in quanto gli apparecchi radar non contano tutti i veicoli in transito¹³.

Non solo è diminuita la percentuale di veicoli che supera il limite di velocità segnalato, ma è diminuita anche la gravità dei superamenti del limite. La percentuale di superamenti del limite che richiede misure che vanno oltre la multa disciplinare è scesa dal 2% allo 0,09%.

I dati disponibili lasciano ragionevolmente concludere che tale diminuzione della velocità è dovuta prevalentemente all'installazione dei radar fissi. Non si osserva infatti a livello cantonale una riduzione della quota di automobilisti che supera il limite. Inoltre le strade sulle quali sono stati installati i radar non sono state oggetto di altri provvedimenti atti a ridurre la velocità, come indicato chiaramente dall'inchiesta svolta.

Questo risultato chiaro non viene messo in discussione dalle imprecisioni insite nei dati disponibili, che ci sembra corretto ricordare:

- periodo di rilevamento prima dell'installazione del radar generalmente molto breve (solo 1 giorno)
- utilizzo di apparecchi di rilevamento della velocità diversi (radar Sezione mobilità, radar ufficio di ingegneria privato, radar Polizia cantonale)
- periodo di osservazione dopo l'installazione del radar breve per alcune postazioni (A2, Agno)

¹³ La differenza si situa nell'ordine di grandezza dei centesimi di punto percentuale. La percentuale media di veicoli che supera il limite passerebbe dall'1,7% all'1,5% se si ipotizzasse, prudenzialmente, che i radar fissi non rilevano il 15% dei veicoli in transito.

7 Risultati dell'analisi dei dati sugli incidenti

7.1 Strade con radar fisso

7.1.1 Statistica degli incidenti prima dell'installazione del radar fisso

Il periodo considerato per l'analisi va dal 1.1.04 al momento dell'installazione del radar fisso ed è dunque variabile da località a località. Si va da un minimo di 33 mesi per Magliaso e Maroggia ad un massimo di 51 mesi per Agno e la A2. I dati di dettaglio sono riportati all'allegato 5.

Le strade su cui sono stati installati i radar fissi hanno funzioni e volumi di traffico molto diversi tra di loro, per cui anche la casistica e la frequenza degli incidenti è molto variabile (per una panoramica dei dati si rinvia all'allegato 5). Così accanto a strade con in media oltre due incidenti per mese (Magliaso), ve ne sono altre con un incidente ogni quattro mesi (A2 presso Gentilino). Di conseguenza anche la base dati in termini assoluti è molto diversa: a Vira Gambarogno o sulla A2 presso Gentilino si sono avuti nel periodo di osservazione 15 rispettivamente 13 incidenti, mentre ad Agno e Magliaso ne sono stati registrati 78 rispettivamente 70.

Anche la percentuale di incidenti con vittime (morti o feriti) varia notevolmente. Si va da un minimo del 13% a Vira Gambarogno ad un massimo del 40% a Magliaso. A Magliaso, Agno e Avegno si sono registrati tra il 1.1.04 e l'installazione del radar anche dei morti.

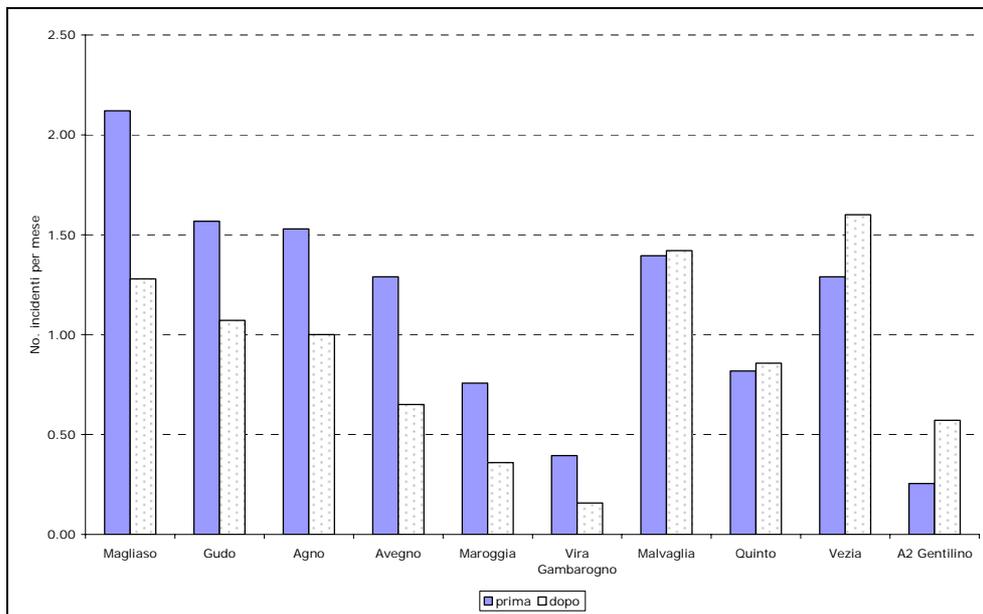
7.1.2 Statistica degli incidenti dopo l'installazione del radar fisso

Il periodo considerato per l'analisi va dall'installazione del radar fisso al 30 settembre 2008. Si va da un minimo di 7 mesi per per Agno e la A2 ad un massimo di 25 mesi Magliaso e Maroggia. Il numero di incidenti registrati in questo periodo va da un minimo di 3 a Vira Gambarogno ad un massimo di 32 a Magliaso.

Dopo l'installazione dei radar fissi il numero di incidenti è generalmente diminuito (cfr. figura 7-1). Il calo più forte in termini percentuali si è avuto a Vira Gambarogno (-60%). A Magliaso, Gudo, Agno, Avegno e Maroggia la riduzione è stata del 32% - 53%. A Quinto e Malvaglia la frequenza con la quale avvengono gli incidenti è rimasta praticamente costante. A Vezia e soprattutto sulla A2 vi è invece stato un aumento della frequenza degli incidenti.

È doveroso ricordare che i dati sugli incidenti, a differenza di quelli sui superamenti di velocità, non sono riferiti ad un'area ristretta sotto l'influenza diretta dei radar fissi ma considerano l'intera lunghezza della relativa strada sul rispettivo territorio comunale (cfr. sezione 3.3).

figura 7-1 numero di incidenti per mese prima e dopo l'installazione dei radar fissi



Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

I dati sull'evoluzione del numero di incidenti vanno interpretati considerando due aspetti:

- per due posti di conteggio si hanno, per il periodo dopo l'installazione del radar fisso, solo 7 mesi di osservazione (Agno e A2)
- il numero assoluto di incidenti registrati a Vira Gambarogno e sulla A2 sia prima che dopo l'installazione del radar è molto basso

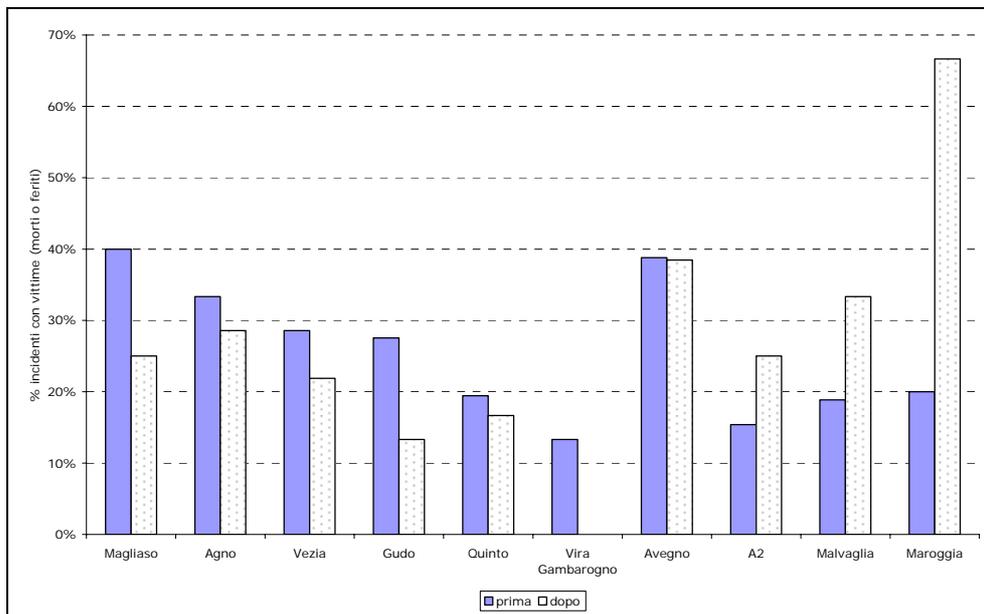
Ciò significa che singoli eventi possono aver un'influenza considerevole sui dati statistici.

Detto questo si può constatare che generalmente dopo l'introduzione del radar si è avuta una riduzione della frequenza degli incidenti sulla maggior parte delle strade considerate. Il radar non è però di per sé garanzia di riduzione del numero di incidenti, come dimostrato dal caso di Vezia. Va comunque sottolineato che a Vezia, anche prima dell'installazione del radar, solo una minima percentuale di automobilisti non rispettava la velocità segnalata.

Per quel che riguarda la gravità degli incidenti va segnalato che dopo l'installazione dei radar non vi sono più stati morti sulle strade toccate dalla misura.

La percentuale di incidenti con vittime (morti e feriti) si è generalmente evoluta in senso positivo, come dimostrato dalla figura 7-2. Solo sulla A2, a Malvaglia e soprattutto a Maroggia si è registrato, dopo l'installazione dei radar fissi, un aumento della percentuale di incidenti con feriti. D'altra parte va ricordato che proprio a Maroggia la frequenza degli incidenti si è più che dimezzata dopo l'installazione del radar fisso. A Malvaglia va rilevato come la percentuale di veicoli che supera il limite di velocità segnalato sia molto contenuta (cfr. sottosezione 6.1.2).

figura 7-2 percentuale di incidenti con vittime (morti o feriti) prima e dopo l'installazione dei radar fissi



Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

Sulla maggior parte delle strade considerate si è avuto sia una diminuzione della frequenza degli incidenti, che una diminuzione della loro gravità.

A Maroggia è diminuita la frequenza degli incidenti ma è aumentata la percentuale di incidenti con feriti.

Sulla A2 e a Malvaglia si è avuto sia un aumento della frequenza degli incidenti che un aumento della percentuale di incidenti con feriti.

Se il dato riferito alla A2 non può ancora essere considerato significativo a causa del periodo molto breve dall'installazione del radar (7 mesi), per Malvaglia si tratta di un'indicazione già più significativa. Malvaglia rimane comunque un comune dove la percentuale di veicoli che supera il limite di velocità segnalato è ridotta.

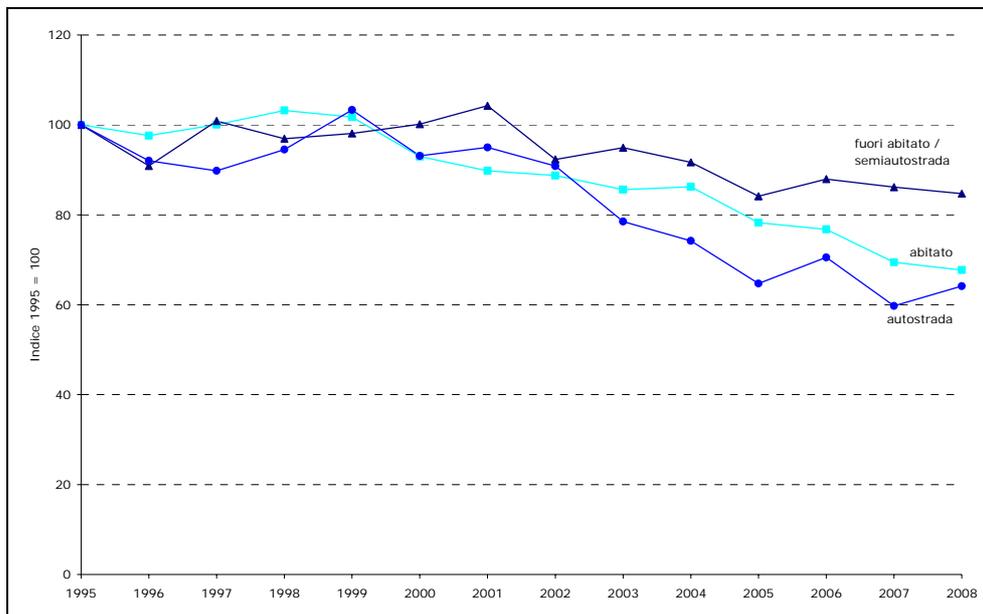
Tale sviluppo del numero di incidenti è avvenuto in una fase di moderata crescita del traffico, come indicato al capitolo 5, crescita che tendenzialmente porta ad un aumento del numero di incidenti.

7.2 Evoluzione generale del numero di incidenti in Ticino e in Svizzera

Tra il 1995 e il 2008 il numero di incidenti stradali in Ticino si è ridotto complessivamente del 30% circa (cfr. figura 7-3). La stessa situazione si registra a livello svizzero.

La riduzione registrata in Ticino ha riguardato tutti i tipi di strade. Dal 2006 al 2008 la riduzione è stata del 10%. Ci troviamo quindi in una fase caratterizzata da una riduzione generalizzata del numero di incidenti.

figura 7-3 evoluzione del numero di incidenti in Ticino per tipo di strada, 1995 - 2008



Fonte: Polizia cantonale ticinese, elaborazione propria

Anche il numero di incidenti con feriti si è ridotto del 25% in tredici anni. La riduzione ha toccato tutti i tipi di strada considerati.

Nel 2008 la percentuale di incidenti con vittime oscillava tra il 23,1% in autostrada e il 20% in località.

7.3 Conclusioni

Come indicato alla sezione 3.3 i dati sugli incidenti non sono riferiti ad un breve tratto stradale sotto l'influsso diretto dei radar fissi, per cui le indicazioni che scaturiscono dall'analisi vanno prese con molta cautela.

In particolare la causalità tra evoluzione degli incidenti e della loro gravità e l'installazione del radar fisso non può venir dimostrata.

Fatte queste premesse si può dire a titolo informativo che in sei casi su dieci le strade toccate dall'installazione del radar hanno registrato, negli ultimi anni, una riduzione del numero degli incidenti e/o una riduzione della loro gravità. La riduzione della frequenza degli incidenti, là dove intervenuta, è stata superiore alla riduzione media registrata a livello cantonale. Vi sono comunque anche strade in cui la frequenza degli incidenti e/o la loro gravità è aumentata.

8 Verifica con dati analoghi rilevati in altri Cantoni o regioni svizzere

Per poter valutare correttamente i risultati ottenuti dall'installazione dei radar fissi in Ticino è opportuno considerare quale termine di paragone le esperienze fatte in altri Cantoni svizzeri.

A tale scopo abbiamo preso contatto con diversi corpi di polizia svizzeri, in accordo con il Committente, senza la pretesa di fornire un quadro esaustivo. I dati disponibili variano a seconda del Cantone considerato, così come la disponibilità a renderli pubblici.

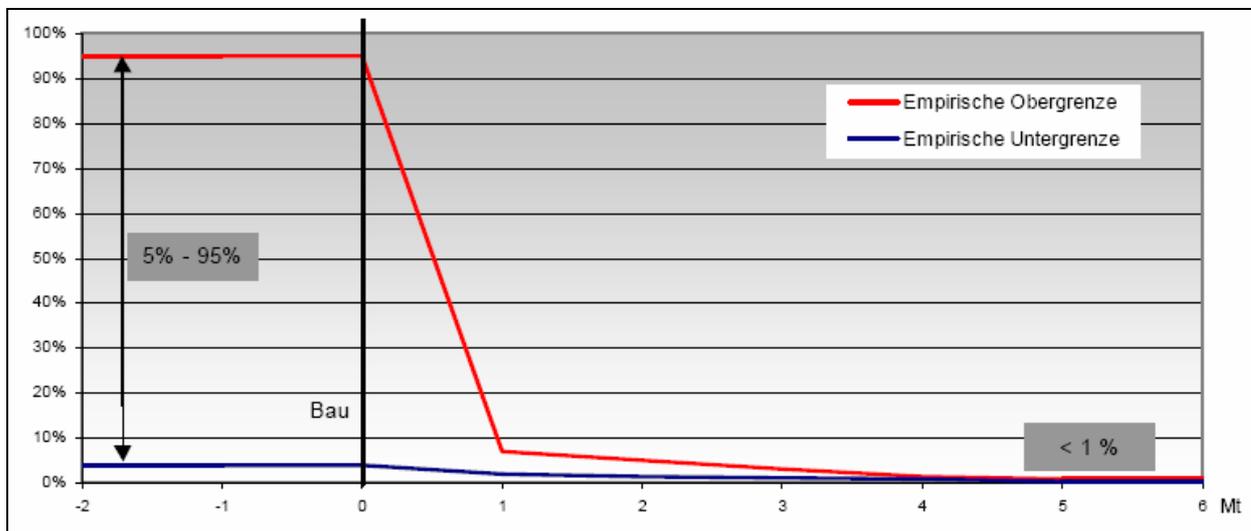
Nel quadro del presente mandato non è possibile procedere all'elaborazione di dati grezzi di altri Cantoni, per cui possiamo limitarci a mostrare quanto già stato elaborato e a noi consegnato.

8.1 Città di Zurigo

La città di Zurigo dispone dal 1974 di apparecchi per il controllo automatico del traffico. Attualmente sono in funzione 70 radar fissi che controllano la velocità in modo permanente (24h al giorno, 365 giorni all'anno).

In base alle esperienze della città di Zurigo i radar fissi permettono di ridurre la percentuale di infrazioni ad un livello inferiore all'1% (cfr. figura 8-1).

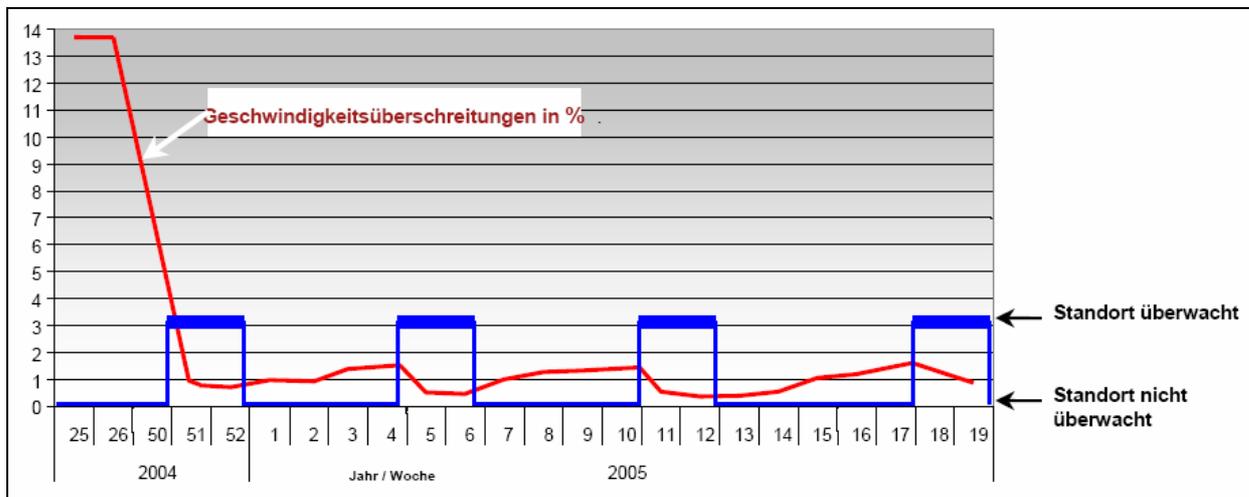
figura 8-1 effetti dei radar fissi con controllo permanente



Fonte: Polizia della Città di Zurigo

Anche nel caso di apparecchi semistazionari la riduzione è considerevole, come dimostrato dalla figura 8-2 riferita ad un posto di controllo di Zurigo, dove il radar è stato posato regolarmente a distanza di quattro/cinque settimane.

figura 8-2 effetti dei radar semistazionari



Fonte: Polizia della Città di Zurigo

8.2 Canton Svitto

8.2.1 Autostrada

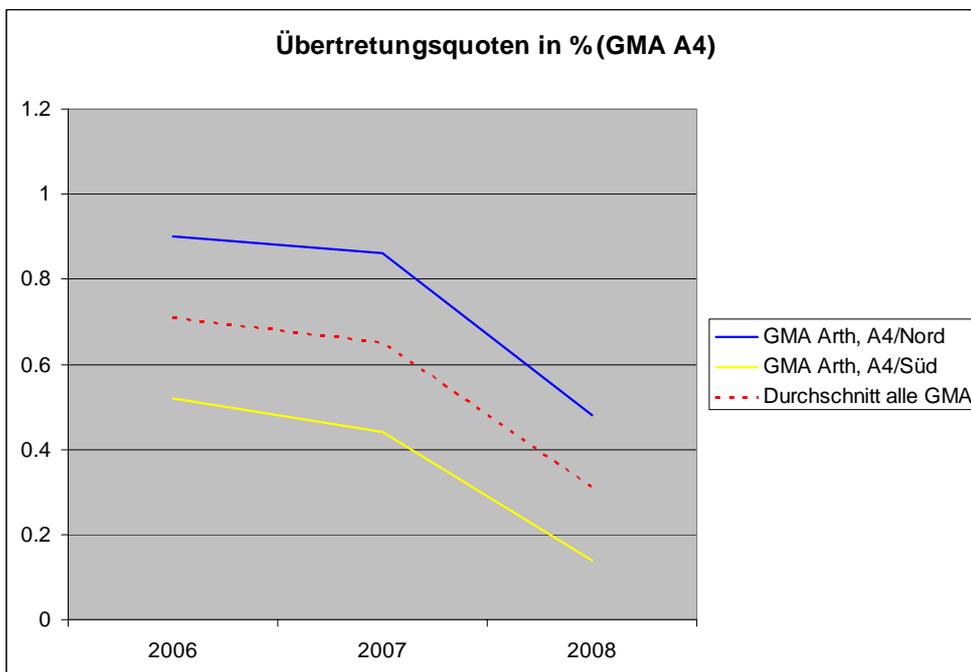
La polizia del Canton Svitto ha fornito dati sul radar fisso installato il 31.7.05 nei pressi di Arth, sull'autostrada A4. Si tratta dell'unico radar fisso sulle autostrade del Canton Svitto. Il radar copre le due direzioni di marcia ed è sempre in esercizio.

I dati sulla velocità si riferiscono agli anni 2006-2008. I dati sugli incidenti considerano un tratto di 1,5 km nei pressi dell'apparecchio e sono suddivisi per tipologia di incidente, senza però differenziare tra incidenti con o senza morti e feriti. Il periodo di osservazione va dal 2002 al 2008.

Nel 2008 la percentuale di veicoli che circola a velocità superiore a quella segnalata (100 km/h) è pari allo 0,5% in direzione nord, rispettivamente allo 0,1% in direzione sud. Tra il 2006 e il 2008 si nota una chiara riduzione del numero di veicoli che supera la velocità consentita (cfr. figura 8-3).

Sul fronte degli incidenti i dati forniti indicano una frequenza costante degli incidenti in direzione sud (0,2 incidenti/mese) ed una leggera diminuzione in direzione nord (da 0,3 a 0,24 incidenti/mese). Tali dati non considerano l'evoluzione del volume di traffico.

figura 8-3 evoluzione della percentuale di veicoli che supera il limite di velocità sull'autostrada A4 presso Arth, 2006 - 2008



GMA = Geschwindigkeitsmessanlage (impianto di misurazione della velocità)

Fonte: Polizia cantonale del Canton Svitto

8.2.2 Strade in località

Nel Canton Svitto vi sono sei radar fissi su strade all'interno delle località (limite 50 km/h), installati tra la metà del 2005 e la metà del 2006.

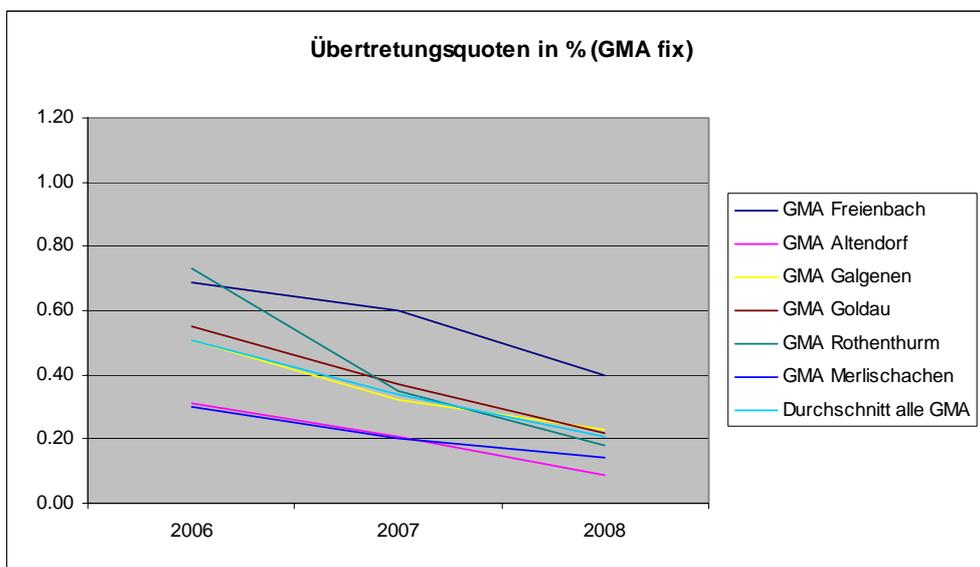
I dati sulla velocità si riferiscono al periodo 2006-08. I dati sugli incidenti considerano un periodo di sei anni, dal 2002 al 2008.

Nel 2008 la percentuale di veicoli che circola a velocità superiore a quella segnalata (50 km/h) varia tra lo 0,4% a Freienbach e lo 0,1% a Altendorf (cfr. figura 8-4).

Anche per i radar in località si nota, come nel caso del radar sull'autostrada, una riduzione del numero di infrazioni con il passare del tempo.

La frequenza degli incidenti (no. incidenti/mese) è diminuita in cinque località su sei con percentuali varianti tra il 10% e il 50%. In una località si è avuto invece un aumento del 60%.

figura 8-4 evoluzione della percentuale di veicoli che supera il limite di velocità in sei località del Canton Svitto dotate di radar fisso, 2006 - 2008



GMA = Geschwindigkeitsmessanlage (impianto di misurazione della velocità)

Fonte: Polizia cantonale del Canton Svitto

8.3 Canton Vaud

La polizia cantonale vodese ha 20 postazioni di radar fissi sull'autostrada (con 5 apparecchi) e tre in località (con 1 apparecchio), a Mézières. Altri quaranta Comuni hanno richiesto l'installazione di apparecchi radar.

I radar sull'autostrada sono in funzione continuamente. Nel 2008 il radar di Mézières è rimasto in funzione durante 170 giorni.

Nel 2008 i radar fissi sulle autostrade hanno controllato 102 milioni di veicoli. Di questi lo 0,13% superavano il limite di velocità indicato.

A Mézières nel 2008 la percentuale di veicoli che superava il limite di velocità era pari all'1,22%.

8.4 Canton Zurigo

Nella prima metà degli anni novanta il Canton Zurigo svolse studi approfonditi sugli effetti dei radar fissi in collaborazione con il Politecnico federale e uno studio di ingegneria privato¹⁴. Furono analizzati gli effetti sulla velocità e sugli incidenti.

¹⁴ Kantonspolizei Zürich, Auswirkungen von Radarkabinen auf das Verkehrs- und Unfallgeschehen. Aprile 1994

I rilevamenti effettuati su tre postazioni radar indicarono una riduzione della velocità in un settore di ca. 200 m prima e dopo l'apparecchio. La velocità a cui transita l'85% dei veicoli diminuì di 4- 8 km/h dopo l'installazione dei radar.

Dati raccolti sull'arco di undici anni di funzionamento dei radar fissi indicavano che la percentuale di automobilisti che supera il limite segnalato oscilla tra lo 0,6% e l'1,3%. Tra il 2005 e il 2008 tale percentuale è scesa a valori compresi tra lo 0,2% e lo 0,3%.

Gli effetti sugli incidenti furono studiati considerando 12 postazioni radar e 5 anni. Lo studio indicò una riduzione del numero e della gravità degli incidenti. Il tasso di incidenti si ridusse in media del 25%, il tasso delle vittime del 50%. Tali riduzioni furono constatate per un tratto di 200 m prima rispettivamente 500 m dopo il radar.

8.5 Conclusioni

I dati che si è potuto raccogliere nel quadro del presente mandato in altri Cantoni / Città svizzere confermano l'efficacia dei radar fissi nel ridurre considerevolmente la quota di infrazioni ai limiti di velocità.

Dopo l'installazione di radar fissi la percentuale di chi supera il limite di velocità segnalato si riduce a percentuali vicine o inferiori all'1%.

Sul fronte degli effetti sugli incidenti vi sono meno informazioni e meno dati. Nel caso degli incidenti è inoltre più complesso dimostrare la correlazione con la posa dei radar fissi. Lo studio del Canton Zurigo di inizio anni novanta indicava una riduzione del tasso di incidenti e del tasso delle vittime. I dati del Canton Svitto dimostrano però che in singoli casi è possibile constatare un aumento della frequenza degli incidenti anche dopo l'installazione di un apparecchio radar.

9 Conclusioni e raccomandazioni

I dati e le informazioni disponibili permettono di concludere che i radar fissi hanno portato ad un'importante riduzione della velocità dei veicoli in transito sulle tratte considerate. La percentuale di veicoli che supera il limite di velocità segnalato è scesa in media dal 17,7% all'1,7%.

Anche la gravità dei superamenti del limite di velocità si è ridotta. La percentuale di superamenti del limite che richiede un provvedimento che va oltre la semplice multa disciplinare è scesa in media dal 2,0% allo 0,09%.

Tra le differenti postazioni radar permangono comunque notevoli differenze. Così accanto a strade su cui meno dello 0,8% dei veicoli superano il limite di velocità (Magliaso, Avegno e Malvaglia), ve ne sono altre dove tale quota supera il 2,5% (Vira Gambarogno, Maroggia, Quinto e Agno). Un'ulteriore riduzione della velocità su tali strade può venir raggiunta verosimilmente solo con altre misure, in parte già pianificate (installazione di pannelli informativi, interventi di moderazione del traffico).

I dati disponibili non consentono di rispondere alla critica mossa da taluni Comuni, per cui la velocità dei veicoli in transito si sarebbe ridotta solo nella direzione di marcia controllata dal radar fisso. Per rispondere a tale domanda sono necessari ulteriori rilevamenti.

Sul fronte degli incidenti non sono possibili, alla luce dei dati disponibili, affermazioni altrettanto nette. In particolare non si dispone di dati tali da provare la causalità tra installazione dei radar ed evoluzione del numero di incidenti, considerando che la maggior parte di questi ultimi non sono localizzati geograficamente in modo preciso. A titolo informativo si può rilevare che la maggior parte delle strade sulle quali è stato posato il radar hanno conosciuto una riduzione del numero e/o della gravità degli incidenti.

I Comuni sul cui territorio è stato installato un radar sono generalmente soddisfatti sia per quel che concerne le aspettative che per quel che concerne la localizzazione degli apparecchi. Le procedure seguite sono quindi da ritenersi adeguate.

Si può concludere affermando che:

- l'installazione dei radar fissi si è dimostrato uno strumento efficace per ridurre considerevolmente la velocità, come riscontrato anche in altri Cantoni/Città svizzere; per talune postazioni il periodo di controllo è ancora molto breve, per cui si consiglia di proseguire con il monitoraggio
- non si hanno dati per sostenere o confutare la tesi per cui i radar abbiano avuto effetto solo sulla direzione di marcia controllata: si raccomanda di procedere a ulteriori rilevamenti e/o a verificare la possibilità tecnica di estendere il controllo ad entrambe le corsie con i radar esistenti
- i Comuni sono fondamentalmente molto soddisfatti; alcuni problemi puntuali possono venir risolti bilateralmente
- non si hanno dati sufficientemente precisi per fornire indicazioni affidabili sugli effetti sugli incidenti; volendo indicazioni di tale genere, ad esempio nel caso dell'installazione di ulteriori postazioni, si consiglia di procedere a rilevamenti appositi
- si consiglia in generale di procedere alla localizzazione precisa di tutti gli incidenti, come già avviene in altri Cantoni.

Rapp Trans AG

Gianni Moreni

Martin Ruesch

Zürich, 25.5.2009 / 60.390.0 / GM
Bericht-Nr. 60.390.0-1

Allegato 1: questionario

Valutazione progetto pilota radar fissi in Ticino

Inchiesta scritta

Generalità

Comune/ufficio/ente/associazione:

.....
.....

Indirizzo:

.....
.....

Compilato da (nome, cognome, funzione):

.....
.....

No. telefono, e-mail:

.....

Le risposte si riferiscono al seguente apparecchio radar:

.....

Domande

1. Quali erano le aspettative che il suo Comune/ufficio/ente/associazione riponeva nell'installazione dell'apparecchio radar?

- riduzione della velocità dei veicoli in transito
- riduzione del numero di incidenti
- riduzione della gravità degli incidenti
- non avevamo aspettative particolari
- altro (specificare)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Tali aspettative hanno trovato conferma dopo l'installazione? (motivare la risposta)

- si
- no
- in parte
- non so

.....

.....

.....

.....

.....

3. L'installazione dell'apparecchio radar ha portato vantaggi o svantaggi non previsti? (specificare quali)

- si
- no
- in parte
- non so

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. L'installazione dell'apparecchio radar è stata accompagnata da altri provvedimenti? Quali?

- nessun provvedimento
- modifiche geometria stradale (specificare intervento)
- modifiche nella conduzione del traffico
- modifiche segnaletica (specificare intervento)
- installazione di cartelloni informativi
- altro (specificare)
- non so

.....

.....

.....

.....

5. Il luogo scelto per l'installazione dell'apparecchio radar è ottimale? Sarebbe stato meglio installarlo in un altro punto della strada / del Comune?

- la localizzazione è ottimale
- non so
- sarebbe stato meglio installarlo (indicare il luogo e motivare la risposta)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. A suo modo di vedere è necessario aumentare l'efficacia dell'apparecchio radar con altri provvedimenti?

- no, è già efficace così
- non so
- si, installando pannelli informativi
- si, modificando la geometria stradale
- si, prendendo altri provvedimenti, (specificare)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Ha altri suggerimenti / proposte che ritiene utile fare in questa sede?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Allegato 2: informazioni statistiche sulla tipologia degli incidenti

Tipo		Cause esterne (Cext)	
0	Solo danni materiali	1	tracciato difettoso
1	Con ferimento	2	cattiva visibilità dovuta a costruzioni, vegetazione
2	Mortale	3	cantiere non segnalato o mal illuminato
		4	mancata segnalazione di veicolo fermo
Dinamica		5	cattiva segnalazione passaggio a livello
0	Sconosciuta	6	mancanza dei segnali stradali
1	Collisione veicolo-persona	7	stato della strada localmente difettoso
2	Sterzata, sbandamento	8	ostacolo sulla carreggiata
3	Collisione nell'incrociare	9	caduta massi
4	Collisione in fase di sorpasso	10	acquaplaning
5	Imponamento	11	influenza esterna momentanea
6	Collisione nell'oltrepassare	12	presenza di animali
7	Nel cambiare direzione		
8	Collisione nell'attraversare	Cause legate alle persone (Cx); sono possibili più fatto	
9	Collisione con animali	C15	sconosciuto
10	Collisione nel fare manovra	C14	errore del pedone
11	Atipico (caduta nel/dal veicolo, con veicolo su rotaie)	C13	errore del ciclista
		C12	errore nel parcheggiare, fermare o sostare
Manto		C11	errore nel diritto di precedenza
110	asciutto	C10	errore nel sorpasso
111	umido	C9	errore nella preselezione
112	bagnato	C8	velocità inadeguata
113	coperto di neve	C7	influenza di terzi (altri utenti, portiere, ...)
114	gelato	C6	disattenzione
115	viscido	C5	difetto nel carico
116	altro	C4	difetto di condotta
		C3	inosservanza della segnaletica
		C2	Ostacolo visivo
		C1	Causa medica
Cond_str2			
120	oleosa/sdrucchiolevole		
121	sporca		
122	ghiaia/sabbia		
123	dissestata		
Meteo1			
130	senza precipitazioni		
131	pioggia		
132	neve		
133	altro		
Meteo2			
134	nebbia/foschia		
135	vento forte/raffiche		
136	altro		
Luce1			
140	giorno		
141	alba o crepuscolo		
142	notte		
143	sconosciuto		
Luce2			
144	visibilità ridotta sole abbagliante		
145	altra		

Allegato 3: rilevamenti della velocità dopo l'installazione dei radar fissi

Controlli settembre 2006 – aprile 2007 (solo giorni completi (24 h) e con dato sui veicoli transitati)

Posto rilevamento	Limite km/h	No. giorni rilevamento	No. veicoli rilevati	Provvedimento disciplinare			No. veicoli con superamento del limite di velocità	
				OMD	PO	MP	totale	in %
Avegno	80	12	37'850	62	4	0	66	0.2%
Malvaglia	80	7	15'713	208	3	2	213	1.4%
Maroggia	50	9	40'190	2'225	112	17	2'354	5.9%
Vezia	50	12	102'465	1'982	63	10	2'055	2.0%
Magliaso	50	8	81'756	1'170	57	9	1'236	1.5%
Totale		36	240'124	5'585	235	38	5'858	2.4%

OMD = ordinanza multa disciplinare -> sino superamento 15 km/h in località, risp. 20 km/h fuori località

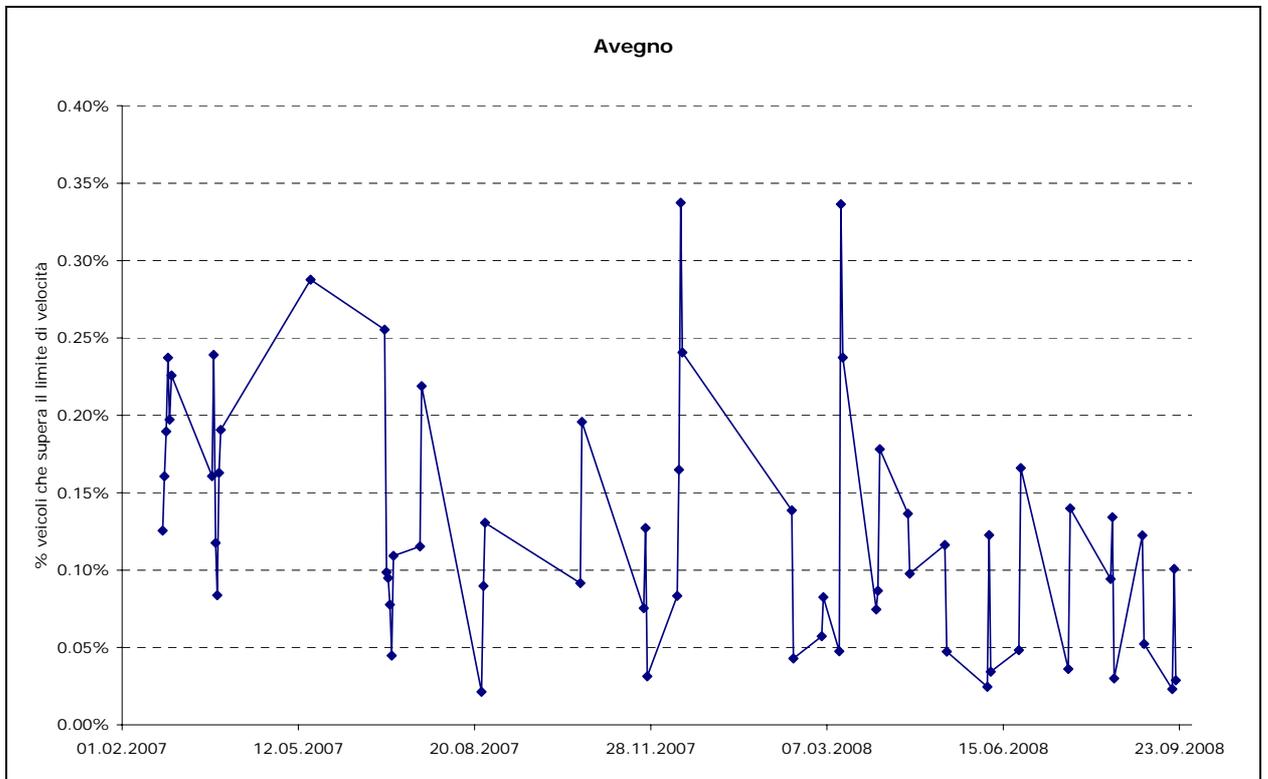
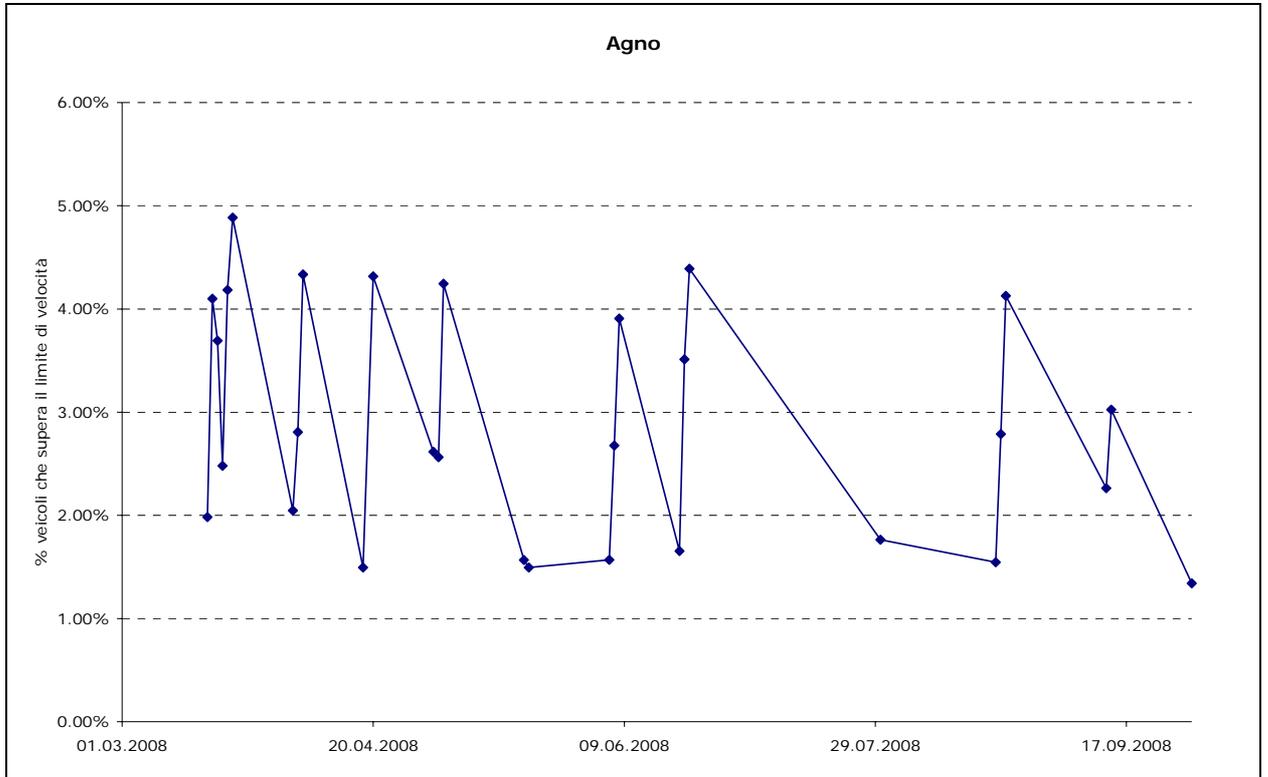
PO = procedura ordinaria -> da superamento 16 km/h in località, risp. 21 km/h fuori località

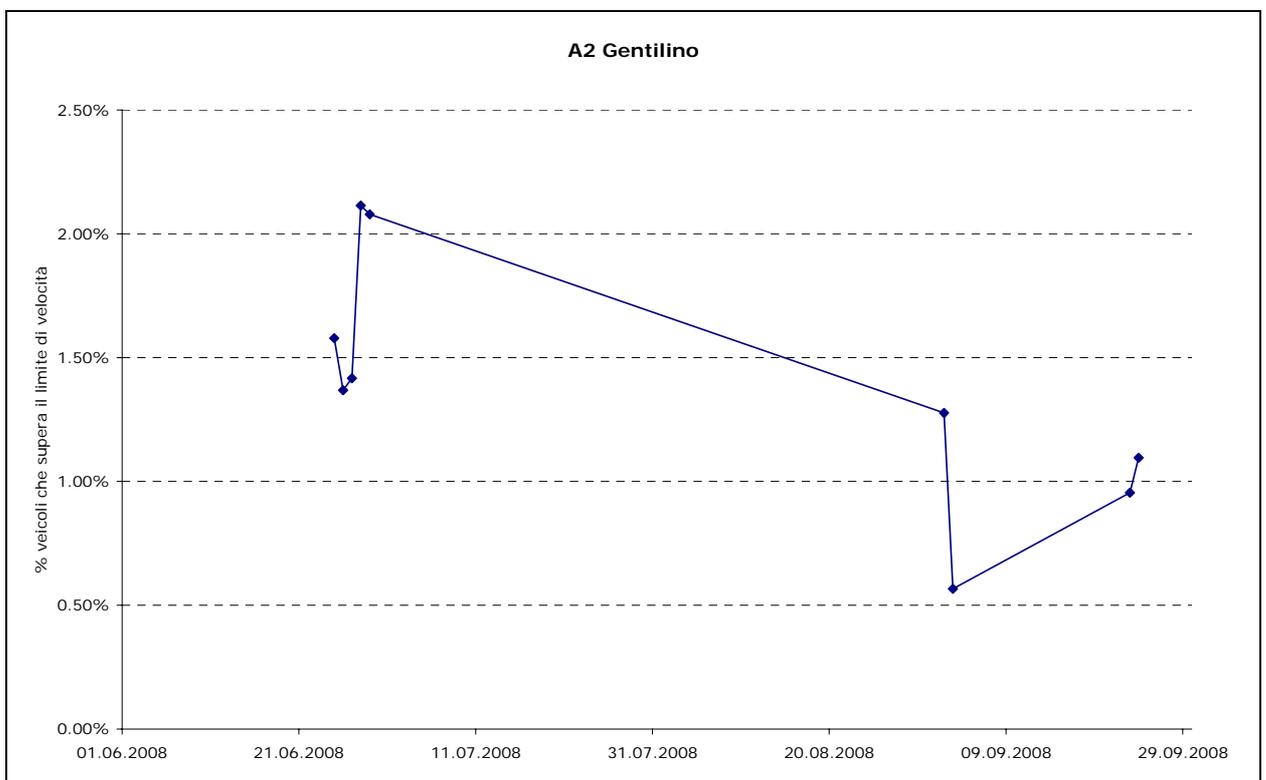
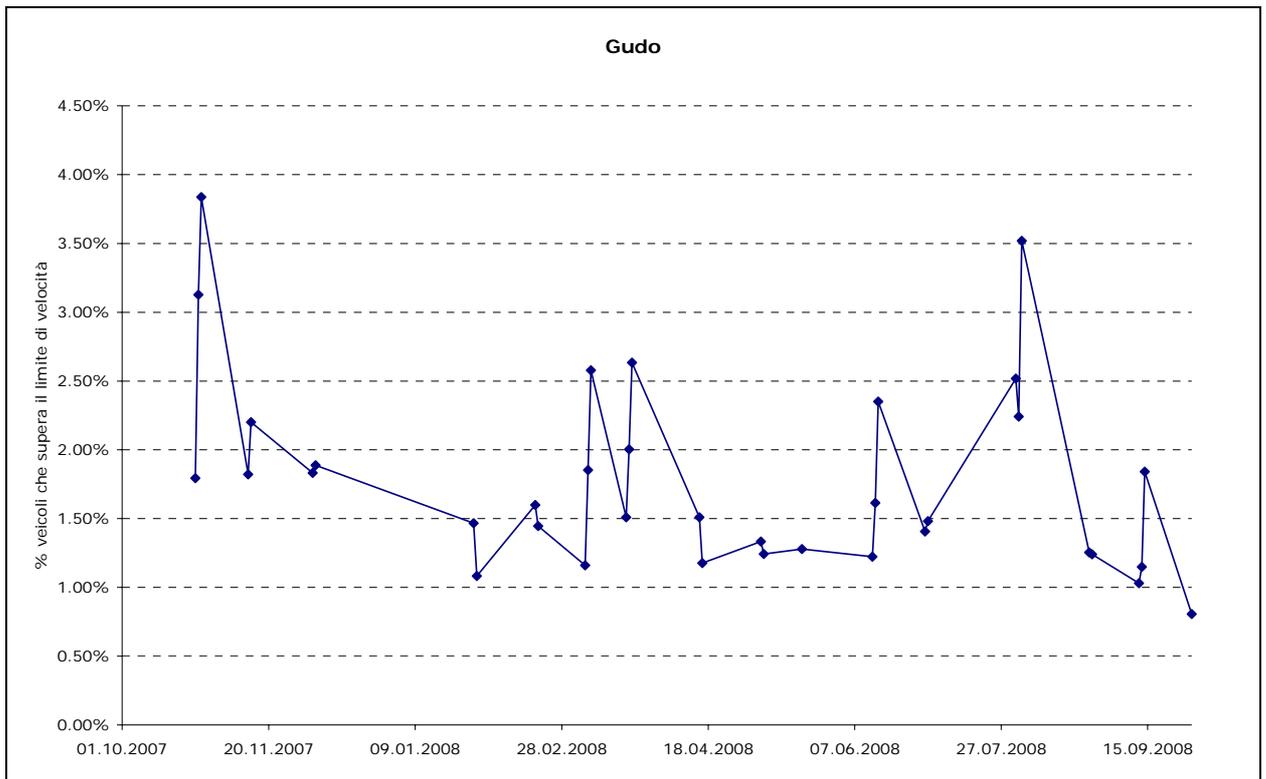
MP = ministero pubblico -> superamento superiore a 25 km/h in località risp. 30 km/h fuori località

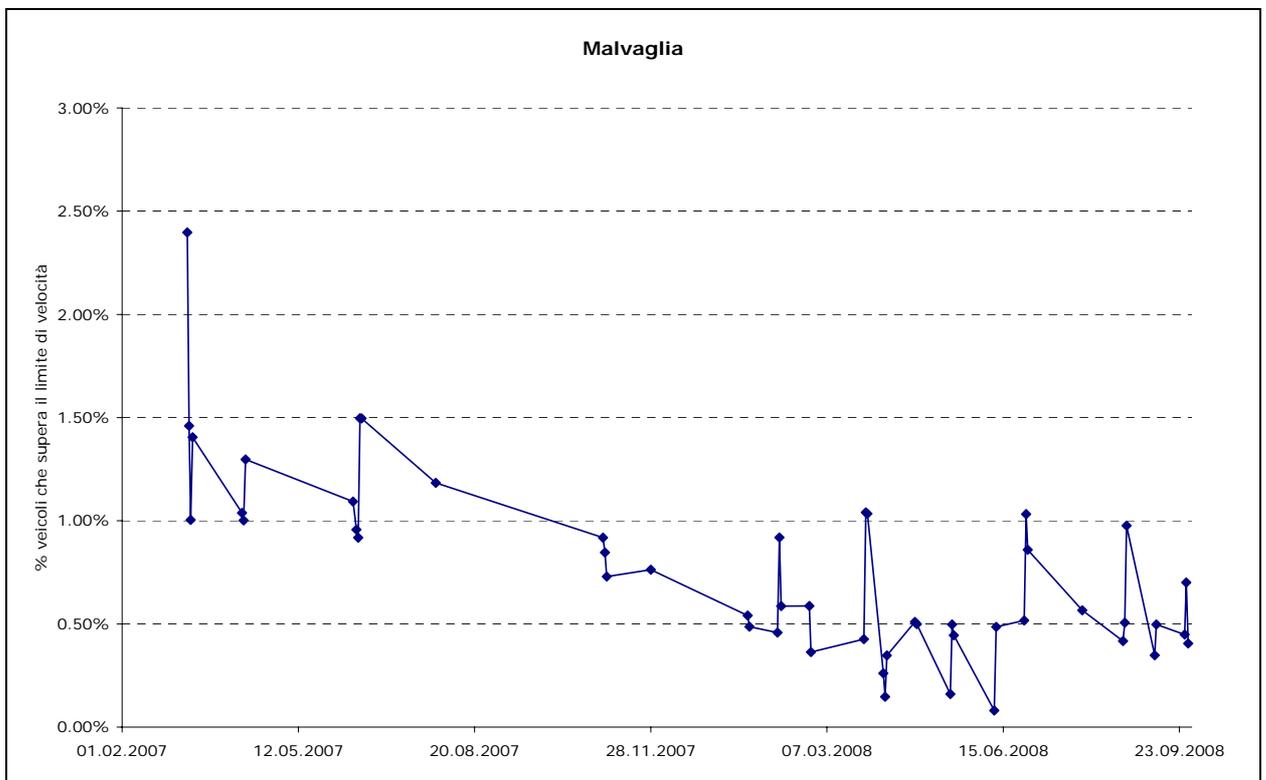
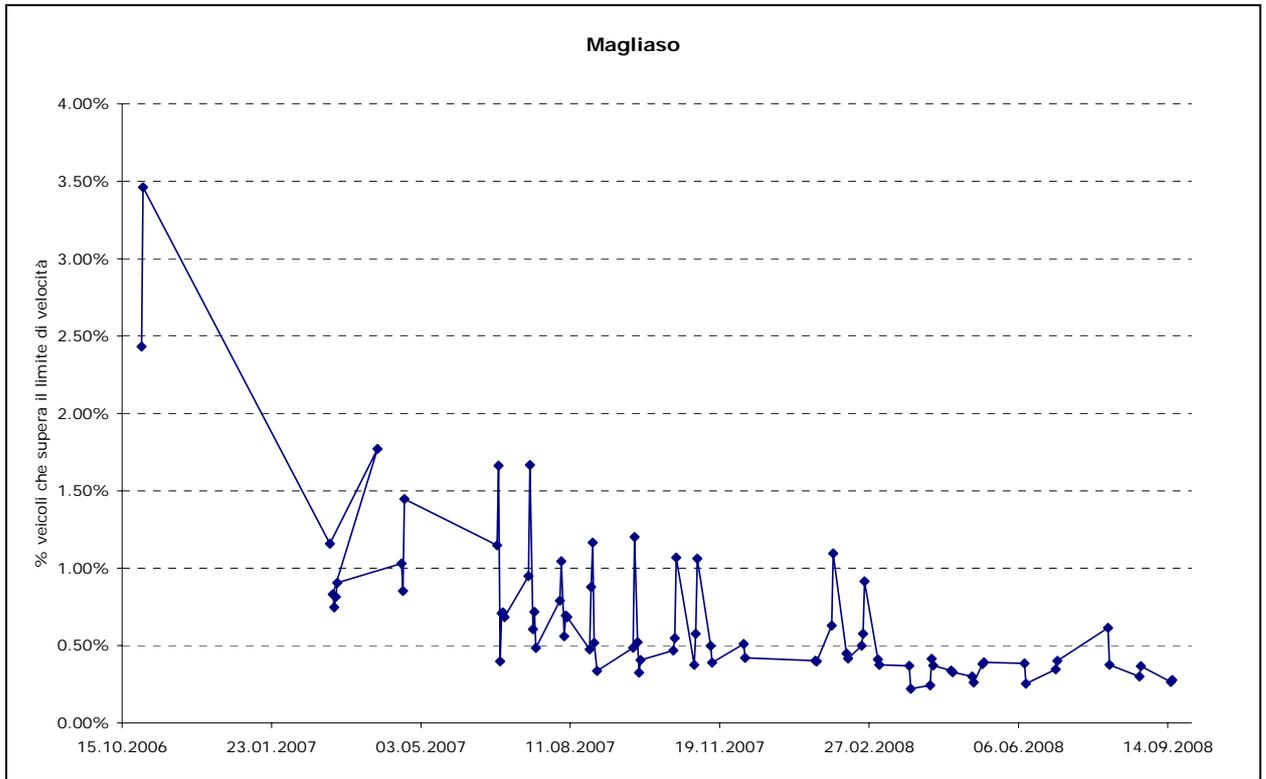
Controlli maggio 2007 – settembre 2008 (solo giorni completi (24 h) e con dato sui veicoli transitati)

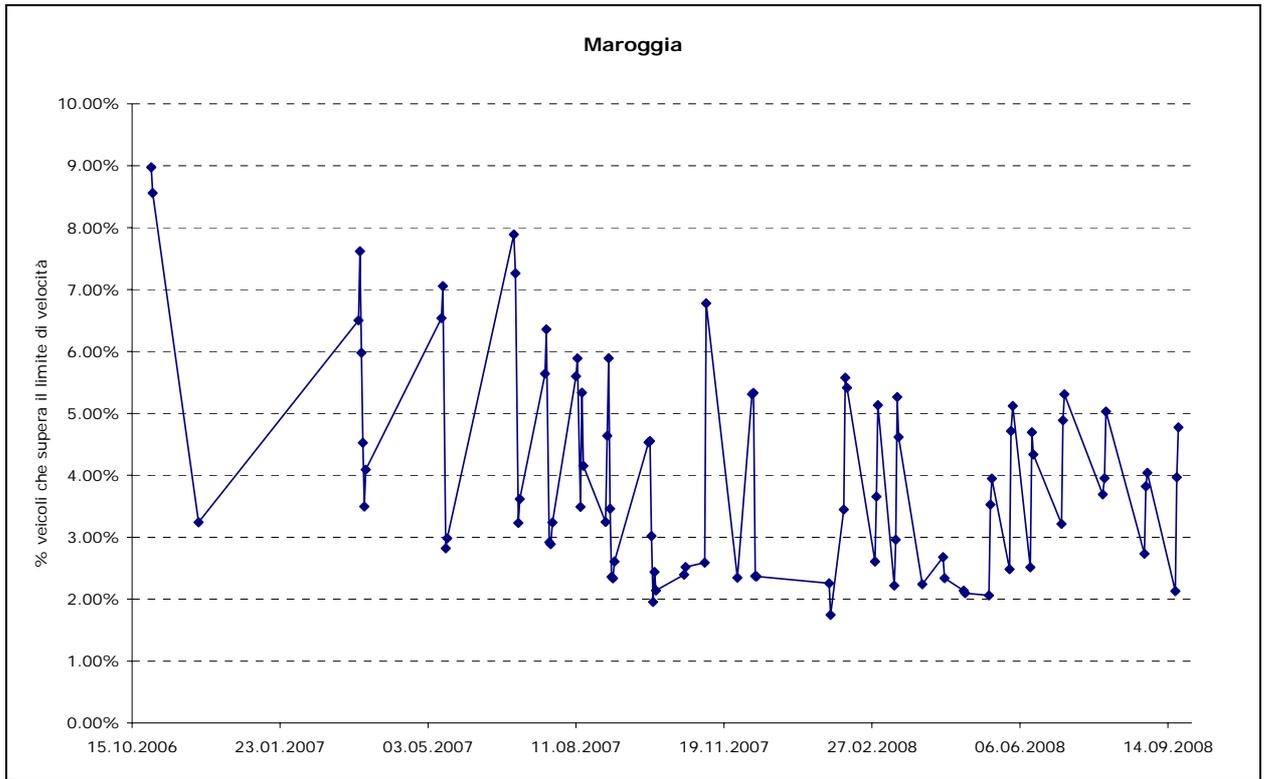
Posto rilevamento	Limite km/h	No. giorni rilevamento	No. veicoli rilevati	No. di veicoli con superamento del limite di velocità per classi di 5 km/h								totale	in %
				1-5 km/h	6-10 km/h	11-15 km/h	16-20 km/h	21-24 km/h	25-29 km/h	30 km/h e oltre			
Gudo	50	36	198'701	2'044	834	332	85	26	20	19	3'360	1.7%	
Vira Gambarogno	50	59	153'960	3'422	1'253	404	169	69	42	34	5'393	3.5%	
Avegno	80	50	188'195	140	38	16	10	2	0	5	211	0.1%	
Malvaglia	80	42	105'271	443	149	71	21	5	5	5	699	0.7%	
Quinto	50	48	84'848	2'602	1'185	495	217	91	42	27	4'659	5.5%	
Maroggia	50	78	389'322	9'282	3'343	1'275	468	198	106	54	14'726	3.8%	
Vezia	50	85	711'430	5'308	1'626	599	206	72	37	29	7'877	1.1%	
Agno	50	29	236'026	4'208	1'419	497	168	64	47	40	6'443	2.7%	
A2 Gentilino	100	9	241'545	0	1'764	890	415	143	77	76	3'365	1.4%	
Magliaso	50	71	742'436	2'912	897	330	129	53	27	20	4'368	0.6%	
Totale		507	3'051'734	30'361	12'508	4'909	1'888	723	403	309	51'101	1.7%	

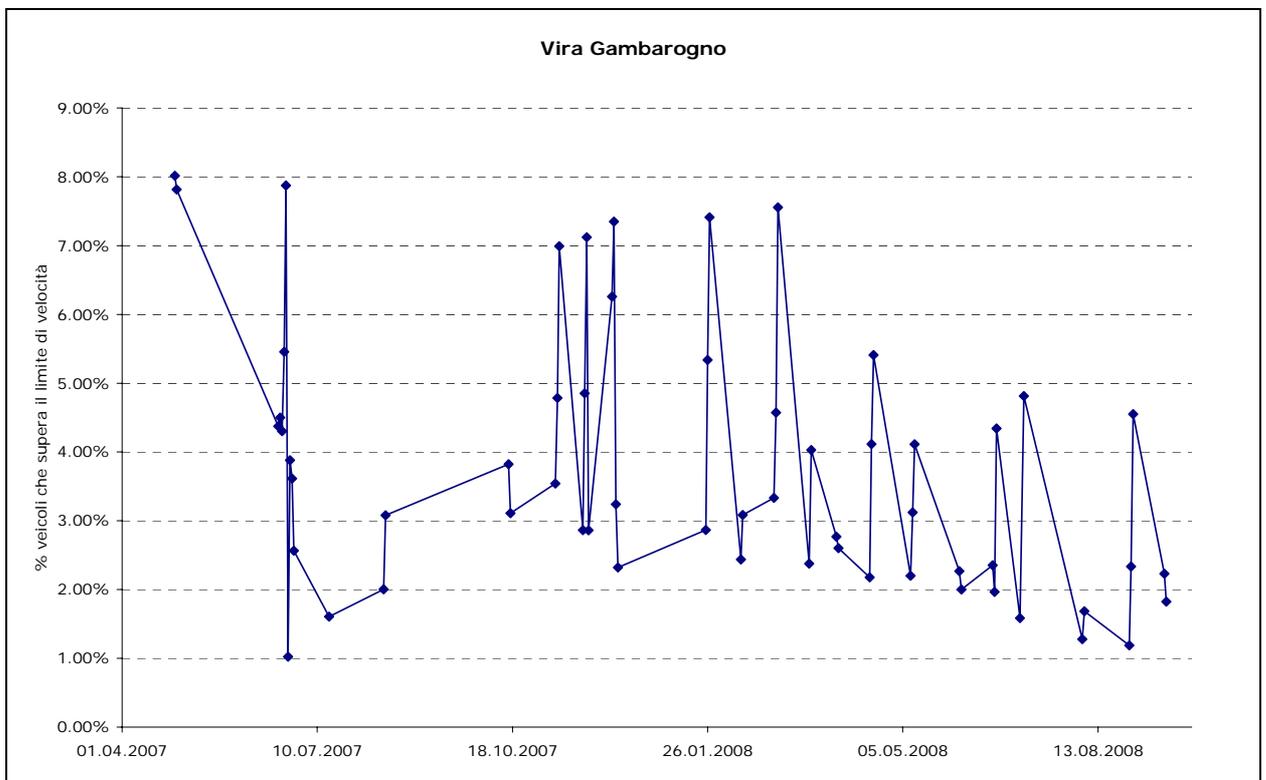
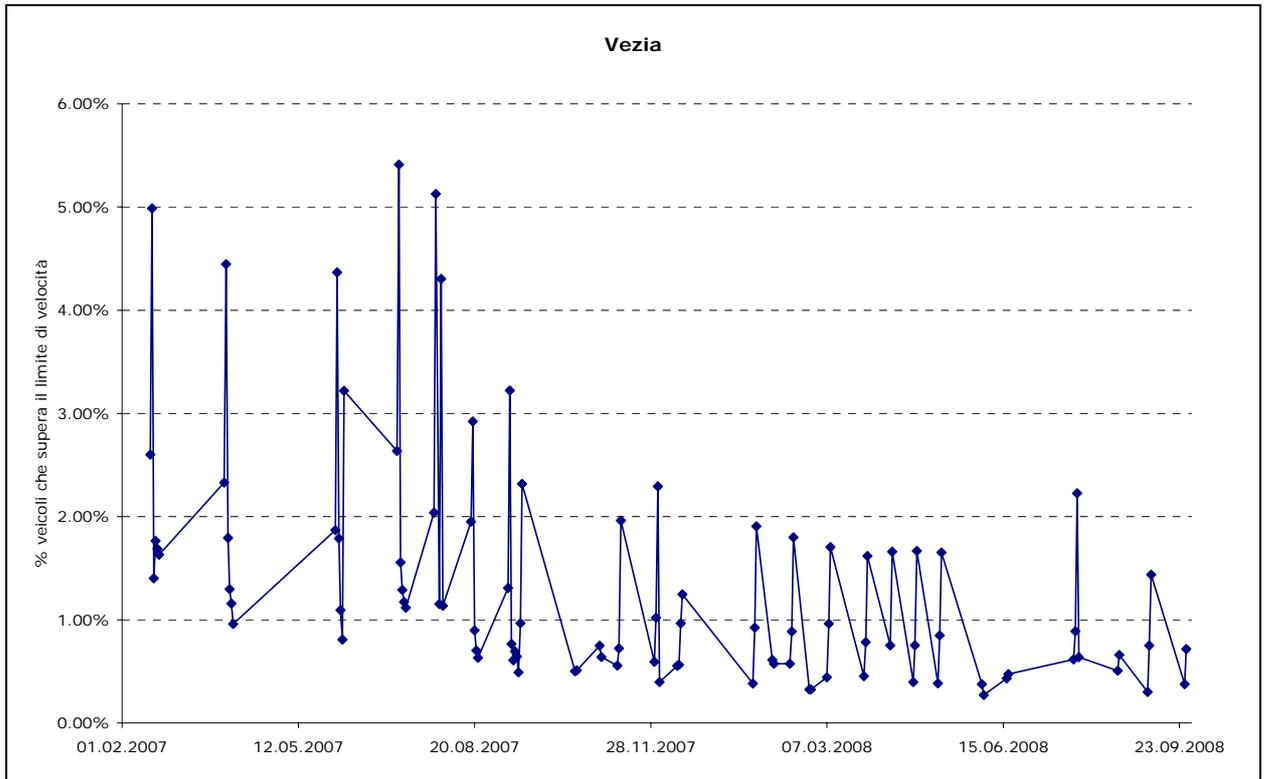
Allegato 4: evoluzione della percentuale di veicoli che supera il limite di velocità segnalato (dopo l'installazione del radar fisso)











Allegato 5: statistica incidenti, dati di dettaglio per strada e comune

Evoluzione no. incidenti Agno

data omologazione radar 11.03.2008

	Prima della posa del radar (gen. 04 - mar. 08)		Dopo la posa del radar (mar. 08 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	78		7		
di cui con soli danni materiali	52	66.7%	5	71.4%	
di cui con feriti	25	32.1%	2	28.6%	
di cui con morti	1	1.3%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	2	2.6%	0	0.0%	
no. feriti	33		2		
no. morti	2		0		
no. mesi	51		7		
no. incidenti / mese	1.53		1.00		-34.6%
di cui con soli danni materiali	1.02		0.71		-29.9%
di cui con feriti	0.49		0.29		-41.7%
di cui con morti	0.02		0.00		-
no. feriti/mese	0.65		0.29		-55.8%
no. morti/mese	0.04		0.00		-
no. feriti/incidente	0.42		0.29		-32.5%
no. morti/incidente	0.03		0.00		-
no. incidenti / mese in località in TI	406		359		-11.7%
no. feriti / mese in località in TI	94		93		-1.6%
no. morti/mese in località TI	0.82		0.90		9.8%

Evoluzione no. incidenti Avegno

data omologazione radar 19.02.2007

	Prima della posa del radar (gen. 04 - feb. 07)		Dopo la posa del radar (feb. 07 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	49		13		
di cui con soli danni materiali	32	65.3%	8	61.5%	
di cui con feriti	17	34.7%	5	38.5%	
di cui con morti	2	4.1%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	6	12.2%	1	7.7%	
no. feriti	21		8		
no. morti	2		0		
no. mesi	38		20		
no. incidenti / mese	1.29		0.65		-49.6%
di cui con soli danni materiali	0.84		0.40		-52.5%
di cui con feriti	0.45		0.25		-44.1%
di cui con morti	0.05		0.00		-100.0%
no. feriti/mese	0.55		0.40		-27.6%
no. morti/mese	0.05		0.00		-100.0%
no. feriti/incidente	0.43		0.62		43.6%
no. morti/incidente	0.04		0.00		-100.0%
no. incidenti / mese fuori località in TI	100		98		-1.3%
no. feriti / mese fuori località in TI	37		34		-8.3%
no. morti/mese fuori località TI	0.89		0.42		-53.1%

Evoluzione no. incidenti Gudo

data omologazione radar 23.08.2007

	Prima della posa del radar (gen. 04 - ago. 07)		Dopo la posa del radar (ago. 07 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	69		15		
di cui con soli danni materiali	50	72.5%	13	86.7%	
di cui con feriti	19	27.5%	2	13.3%	
di cui con morti	0	0.0%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	4	5.8%	0	0.0%	
no. feriti	28		2		
no. morti	0		0		
no. mesi	44		14		
no. incidenti / mese	1.57		1.07		-31.7%
di cui con soli danni materiali	1.14		0.93		-18.3%
di cui con feriti	0.43		0.14		-66.9%
di cui con morti	0.00		0.00		-
no. feriti/mese	0.64		0.14		-77.6%
no. morti/mese	0.00		0.00		-
no. feriti/incidente	0.41		0.13		-67.1%
no. morti/incidente	0.00		0.00		-
no. incidenti / mese in località in TI	412		368		-10.7%
no. feriti / mese in località in TI	96		90		-6.0%
no. morti/mese in località TI	0.80		1.00		25.7%

Evoluzione no. incidenti A2 (Gentilino)

data omologazione radar 11.03.2008

	Prima della posa del radar (gen. 04 - feb. 08)		Dopo la posa del radar (mar. 08 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	13		4		
di cui con soli danni materiali	11	84.6%	3	75.0%	
di cui con feriti	2	15.4%	1	25.0%	
di cui con morti	0	0.0%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	1	7.7%	0	0.0%	
no. feriti	2		2		
no. morti	0		0		
no. mesi	51		7		
no. incidenti / mese	0.25		0.57		124.2%
di cui con soli danni materiali	0.22		0.43		98.7%
di cui con feriti	0.04		0.14		264.3%
di cui con morti	0.00		0.00		-
no. feriti/mese	0.04		0.29		628.6%
no. morti/mese	0.00		0.00		-
no. feriti/incidente	0.15		0.50		225.0%
no. morti/incidente	0.00		0.00		-
no. incidenti / mese in autostrada in TI	47		46		-1.4%
no. feriti / mese in autostrada in TI	19		14		-28.4%
no. morti/mese in autostrada TI	0.30		0.29		-4.8%

Evoluzione no. incidenti Magliaso

data omologazione radar 19.09.2006

	Prima della posa del radar (gen. 04 - sett. 06)		Dopo la posa del radar (sett. 06 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	70		32		
di cui con soli danni materiali	42	60.0%	24	75.0%	
di cui con feriti	27	38.6%	8	25.0%	
di cui con morti	1	1.4%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	3	4.3%	0	0.0%	
no. feriti	35		8		
no. morti	1		0		
no. mesi	33		25		
no. incidenti / mese	2.12		1.28		-39.7%
di cui con soli danni materiali	1.27		0.96		-24.6%
di cui con feriti	0.82		0.32		-60.9%
di cui con morti	0.03		0.00		-100.0%
no. feriti/mese	1.06		0.32		-69.8%
no. morti/mese	0.03		0.00		-100.0%
no. feriti/incidente	0.50		0.25		-50.0%
no. morti/incidente	0.01		0.00		-100.0%
no. incidenti / mese in località in TI	425		370		-12.9%
no. feriti / mese in località in TI	97		92		-5.2%
no. morti/mese in località TI	0.79		0.92		16.5%

Evoluzione no. incidenti Malvaglia

data omologazione radar 28.02.2007

	Prima della posa del radar (gen. 04 - feb. 07)		Dopo la posa del radar (feb. 07 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	53		27		
di cui con soli danni materiali	43	81.1%	18	66.7%	
di cui con feriti	10	18.9%	9	33.3%	
di cui con morti	0	0.0%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	0	0.0%	3	11.1%	
no. feriti	14		10		
no. morti	0		0		
no. mesi	38		19		
no. incidenti / mese	1.39		1.42		1.9%
di cui con soli danni materiali	1.13		0.95		-16.3%
di cui con feriti	0.26		0.47		80.0%
di cui con morti	0.00		0.00		-
no. feriti/mese	0.37		0.53		42.9%
no. morti/mese	0.00		0.00		-
no. feriti/incidente	0.26		0.37		40.2%
no. morti/incidente	0.00		0.00		-
no. incidenti / mese fuori località in TI	100		98		-1.3%
no. feriti / mese fuori località in TI	37		34		-8.3%
no. morti/mese fuori località TI	0.89		0.42		-53.1%

Evoluzione no. incidenti Maroggia

data omologazione radar 20.09.2006

	Prima della posa del radar (gen. 04 - sett. 06)		Dopo la posa del radar (sett. 06 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	25		9		
di cui con soli danni materiali	20	80.0%	3	33.3%	
di cui con feriti	5	20.0%	6	66.7%	
di cui con morti	0	0.0%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	1	4.0%	0	0.0%	
no. feriti	5		8		
no. morti	0		0		
no. mesi	33		25		
no. incidenti / mese	0.76		0.36		-52.5%
di cui con soli danni materiali	0.61		0.12		-80.2%
di cui con feriti	0.15		0.24		58.4%
di cui con morti	0.00		0.00		-
no. feriti/mese	0.15		0.32		111.2%
no. morti/mese	0.00		0.00		-
no. feriti/incidente	0.20		0.89		344.4%
no. morti/incidente	0.00		0.00		-
no. incidenti / mese in località in TI	425		370		-12.9%
no. feriti / mese in località in TI	97		92		-5.2%
no. morti/mese in località TI	0.79		0.92		16.5%

Evoluzione no. incidenti Quinto

data omologazione radar 23.08.2007

	Prima della posa del radar (gen. 04 - ago. 07)		Dopo la posa del radar (ago. 07 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	36		12		
di cui con soli danni materiali	29	80.6%	10	83.3%	
di cui con feriti	7	19.4%	2	16.7%	
di cui con morti	0	0.0%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	7	19.4%	0	0.0%	
no. feriti	9		2		
no. morti	0		0		
no. mesi	44		14		
no. incidenti / mese	0.82		0.86		4.8%
di cui con soli danni materiali	0.66		0.71		8.4%
di cui con feriti	0.16		0.14		-10.2%
di cui con morti	0.00		0.00		-
no. feriti/mese	0.20		0.14		-30.2%
no. morti/mese	0.00		0.00		-
no. feriti/incidente	0.25		0.17		-33.3%
no. morti/incidente	0.00		0.00		-
no. incidenti / mese in località in TI	412		368		-10.7%
no. feriti / mese in località in TI	96		90		-6.0%
no. morti/mese in località TI	0.80		1.00		25.7%

Evoluzione no. incidenti Vezia

data omologazione radar 19.02.2007

	Prima della posa del radar (gen. 04 - feb. 07)		Dopo la posa del radar (feb. 07 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	49		32		
di cui con soli danni materiali	35	71.4%	25	78.1%	
di cui con feriti	14	28.6%	7	21.9%	
di cui con morti	0	0.0%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	0	0.0%	0	0.0%	
no. feriti	17		7		
no. morti	0		0		
no. mesi	38		20		
no. incidenti / mese	1.29		1.60		24.1%
di cui con soli danni materiali	0.92		1.25		35.7%
di cui con feriti	0.37		0.35		-5.0%
di cui con morti	0.00		0.00		-
no. feriti/mese	0.45		0.35		-21.8%
no. morti/mese	0.00		0.00		-
no. feriti/incidente	0.35		0.22		-36.9%
no. morti/incidente	0.00		0.00		-
no. incidenti / mese in località in TI	417		371		-11.2%
no. feriti / mese in località in TI	96		92		-3.3%
no. morti/mese in località TI	0.79		0.95		20.0%

Evoluzione no. incidenti Vira Gambarogno

data omologazione radar 28.02.2007

	Prima della posa del radar (gen. 04 - feb. 07)		Dopo la posa del radar (mar. 07 - sett. 08)		Variazione % prima-dopo
	assoluto	in %	assoluto	in %	
no. incidenti	15		3		
di cui con soli danni materiali	13	86.7%	3	100.0%	
di cui con feriti	2	13.3%	0	0.0%	
di cui con morti	0	0.0%	0	0.0%	
no. incidenti per velocità inadeguata	0	0.0%	0	0.0%	
no. feriti	3		0		
no. morti	0		0		
no. mesi	38		19		
no. incidenti / mese	0.39		0.16		-60.0%
di cui con soli danni materiali	0.34		0.16		-53.8%
di cui con feriti	0.05		0.00		-100.0%
di cui con morti	0.00		0.00		-
no. feriti/mese	0.08		0.00		-100.0%
no. morti/mese	0.00		0.00		-
no. feriti/incidente	0.20		0.00		-100.0%
no. morti/incidente	0.00		0.00		-
no. incidenti / mese in località in TI	417		371		-11.0%
no. feriti / mese in località in TI	96		92		-3.7%
no. morti/mese in località TI	0.79		0.95		19.9%