

Messaggio

numero
8309

data
12 luglio 2023

competenza
DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO

Stanziamiento di crediti e crediti quadro per un importo complessivo di 195'000'000 di franchi nell'ambito della conservazione del patrimonio stradale per il periodo 2024-2027, così suddiviso:

- **credito di 116'000'000 di franchi per la sistemazione delle pavimentazioni e dei cigli,**
- **credito quadro di 28'000'000 di franchi per interventi di rifacimento e di risanamento di manufatti,**
- **credito di 12'000'000 di franchi per interventi minori su manufatti,**
- **credito quadro di 16'000'000 di franchi per interventi di miglioria stradale a favore della sicurezza di tutti gli utenti, all'interno e fuori abitato,**
- **credito di 3'500'000 franchi per la conservazione degli impianti elettromeccanici e della segnaletica,**
- **credito quadro di 16'000'000 di franchi per opere di protezione e premunizione dai pericoli naturali,**
- **credito di 1'500'000 franchi per la conservazione delle le piste ciclabili,**
- **credito di 2'000'000 di franchi per interventi alla strada della Tremola.**

Signora Presidente,
signore e signori deputati,

vi sottoponiamo, per approvazione, la richiesta dei crediti destinati alla conservazione del patrimonio stradale per il periodo 2024-2027.

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	IL PATRIMONIO STRADALE	4
3.	LA GESTIONE DEL PATRIMONIO STRADALE	5
3.1	Il sistema di gestione delle pavimentazioni	6
3.2	Il sistema di gestione dei manufatti	7
4.	EVOLUZIONE DELLO STATO DEL PATRIMONIO	9
4.1	Pavimentazioni e cigli stradali	9
4.1.1	Pavimentazioni	9
4.1.1.1	Rilievo di stato 2022	9
4.1.1.2	Evoluzione dello stato generale della pavimentazione	11
4.1.1.3	Pavimentazioni fonoassorbenti	14
4.1.2	Cigli stradali	15
4.2	Manufatti	16
4.3	Migliorie stradali	17
4.4	Impianti elettromeccanici e segnaletica	18
4.5	Protezione e premunizione dai pericoli naturali	18
4.6	La conservazione delle piste ciclabili	19
5.	LE OPERE REALIZZATE NEL QUADRIENNIO 2020-2023	20
5.1	Pavimentazioni e cigli stradali	20
5.1.1	Pavimentazioni	21
5.1.2	Cigli stradali	22
5.2	Manufatti	22
5.2.1	Interventi di risanamento e di rifacimento di manufatti	22
5.2.2	Interventi minori su manufatti	25
5.3	Migliorie stradali	26
5.4	Protezione e premunizione dai pericoli naturali	28
5.5	Impianti elettromeccanici e segnaletica	31
6.	LE OPERE PROGRAMMATE PER IL QUADRIENNIO 2024-2027	32
6.1	Richiesta di un credito di 116'000'000 di franchi per pavimentazioni e cigli stradali	32
6.1.1	Pavimentazioni	32
6.1.1.1	L'analisi del rilievo di stato e la definizione delle priorità	32
6.1.1.2	Altri impegni derivanti o non programmabili	33
6.1.1.3	Evoluzione dello stato	34
6.1.1.4	Obiettivi di qualità e fabbisogno finanziario	38
6.1.1.5	Conclusioni per le pavimentazioni	39
6.1.2	Cigli stradali	40
6.1.3	Conclusione per pavimentazione e cigli	41
6.2	Richiesta di crediti per la conservazione dei manufatti	42
6.2.1	Fabbisogno finanziario	42
6.2.1.1	Considerazioni	43

6.2.2	Richiesta di un credito quadro di 28'000'000 di franchi per il rifacimento e il risanamento di manufatti	46
6.2.3	Richiesta di un credito di 12'000'000 di franchi per interventi minori	46
6.3	Richiesta di un credito quadro di 16'000'000 di franchi per migliorie stradali	47
6.3.1	Migliorie stradali	47
6.3.2	Moderazioni del traffico e sicurezza negli abitati	49
6.3.3	Conclusione	49
6.4	Richiesta di un credito di 3'500'000 franchi per gli impianti elettromeccanici e segnaletica	49
6.5	Richiesta di un credito quadro di 16'000'000 di franchi per opere di protezione e premunizione	50
6.6	Richiesta di un credito di 1'500'000 franchi per le piste ciclabili	50
6.7	Richiesta di un credito di 2'000'000 di franchi per la strada cantonale confine Uri-Motto Bartola (Tremola)	50
6.7.1	Contesto storico	50
6.7.2	Descrizione del tracciato	51
6.7.3	Interventi passati	51
6.7.4	Situazione generale	53
6.7.5	Prossimi interventi	55
7.	RELAZIONE CON LE LINEE DIRETTIVE E IL PIANO FINANZIARIO	56
7.1	Relazione PF	56
7.2	Partecipazione / contributi dei Comuni	56
7.3	Modifica dell'effettivo del personale	56
8.	RICAPITOLAZIONE	57

1. PREMESSA

Come da prassi consolidata, il presente messaggio raggruppa le richieste di credito concernenti il tema della conservazione del patrimonio stradale cantonale in un unico atto. Alcune premesse esposte in messaggi precedenti mantengono la loro validità e sono qui sinteticamente riprese:

- lo sforzo principale del Dipartimento del territorio nell'ambito della presente e delle future legislature è rivolto alla realizzazione delle opere principali dei Programmi d'agglomerato (PA);
- vista l'esigenza di portare a compimento opere nuove e assicurare nel contempo un costante e adeguato livello di conservazione delle strade cantonali per la sicurezza e la viabilità, è indispensabile prevedere una gestione flessibile di questi investimenti. In applicazione del principio dei "vasi comunicanti" si anticipano i lavori di conservazione se le procedure per le sistemazioni principali dovessero richiedere tempi più lunghi del previsto.

Il tema degli investimenti a favore della conservazione del patrimonio delle strade cantonali permette di affrontare anche altri aspetti, segnatamente:

- favorire l'affidabilità dei servizi con i mezzi pubblici e la migliore accessibilità a questi ultimi;
- aumentare il grado di sicurezza per il traffico lento (ciclisti) e per quello pedonale;
- eliminare punti pericolosi o che intralciano la viabilità, sia all'interno sia fuori abitato (rimozione di ostacoli, maggiore visibilità, cigli e barriere, adeguata segnaletica, informazione agli utenti, avviso pericoli, ristrutturazione incroci ecc.);
- completare le realizzazioni proposte nell'ambito dei Piani di pronto intervento (PPI) e dei citati PA abbinando, ad esempio, il rifacimento già programmato di pavimentazione, cigli e manufatti così come nuovi marciapiedi o moderazioni del traffico.

I contenuti principali della richiesta di crediti per la conservazione delle strade cantonali per il periodo 2024-2027 sono quelli già presentati e noti in passato e cioè:

- l'aggiornamento della condizione di stato di pavimentazioni e manufatti sulla base della verifica degli indici di degrado;
- il programma indicativo delle opere per pavimentazioni, manufatti e migliorie.

Sono inoltre confermate le voci di credito per la conservazione d'impianti elettromeccanici e della segnaletica, per le opere di premunizione e protezione da eventi naturali e per la conservazione delle piste ciclabili.

È stato aggiunto un nuovo credito ritenute le particolari esigenze in materia di conservazione della strada storica della Tremola lungo il passo del San Gottardo (capitolo 6.7).

Da notare infine che questo messaggio considera gli interventi di conservazione classici. Pertanto i tratti stradali in cui si prevedono provvedimenti e soluzioni speciali (e onerosi) sono oggetto di richieste di crediti ad hoc, il cui onere di conservazione non può essere incluso nel presente messaggio.

2. IL PATRIMONIO STRADALE

La definizione del patrimonio oggetto di conservazione, sostanzialmente rimasto immutato nel corso degli ultimi quattro anni, viene ripresa dai messaggi precedenti.

La ripetizione del concetto serve perlopiù a spiegare l'andamento degli indici di stato illustrati ai capitoli 4.1.1 e 4.2. Fondamentale è sapere che se gli investimenti rimangono al di sotto di determinate soglie, sebbene in cifre assolute risultino oggettivamente elevate, la tendenza al decadimento sull'insieme della rete viaria cantonale non può essere evitata.

Si ricorda che il valore a nuovo stimato del patrimonio stradale è di circa 4.8 miliardi di franchi ed è così composto:

- strade (sotto e soprastrutture)	: ca. CHF 2.1 Mrd
- manufatti (incluse opere murarie maggiori)	: ca. CHF 1.2 Mrd
- gallerie (incluso PVL)	: ca. CHF 0.7 Mrd
- installazioni tecniche	: ca. CHF 0.1 Mrd
- infrastrutture d'esercizio	: <u>ca. CHF 0.7 Mrd</u>
Totale	<u>ca. CHF 4.8 Mrd</u>

Per quanto attiene alla conservazione d'infrastrutture stradali, l'Ufficio federale delle strade considera per le autostrade un tasso d'investimento annuo dell'1.5% rispetto al valore complessivo, mentre altri calcoli e studi propongono un tasso medio del 2%. Ne consegue che l'investimento per la conservazione delle nostre strade cantonali si situerebbe a 75-100 milioni di franchi all'anno, considerando il primo importo quale minimo indispensabile.

Applicando la stessa metodologia al solo patrimonio della pavimentazione (che si compone di una fondazione stradale in misto granulare e di 2 o 3 strati di asfalto), l'investimento annuale teoricamente ideale per i risanamenti pianificati è valutabile in media a circa 35 milioni di franchi.

Nel quadriennio che sta per concludersi, per la conservazione delle pavimentazioni e dei cigli (sottostruttura) sono stati concessi complessivamente 119 milioni di franchi (100 milioni originari e successiva estensione di 19 milioni di franchi). Per il quadriennio 2024-2027 s'intende confermare tale sforzo proponendo, anche alla luce del rincaro dei prezzi, un credito di 116 milioni di franchi.

Applicando in analogia i criteri precedentemente esposti, per il patrimonio dei manufatti si renderebbe necessario un investimento annuo di circa 18 milioni di franchi. Tale impegno è marcatamente superiore a quanto richiesto nel quadriennio in dirittura d'arrivo (9.5 milioni di franchi all'anno) e alla presente richiesta di credito (10 milioni di franchi all'anno). Parte delle motivazioni sono riconducibili alla differenziazione dei costi manutentivi in relazione all'opera che necessita un intervento di conservazione (ponte, sottopasso, galleria artificiale, galleria, opera di premunizione, muro, impianto elettromeccanico, pavimentazione).

3. LA GESTIONE DEL PATRIMONIO STRADALE

Il sistema di gestione del patrimonio stradale raggruppa l'insieme delle operazioni a favore della conservazione e della manutenzione delle strade cantonali. Esso ha quale obiettivo di assicurare il buon funzionamento della rete stradale, cercando di raggiungere un'efficienza ottimale. Ciò riguarda in particolare aspetti di viabilità, di capacità, di sicurezza e di soddisfazione dell'utente.

Tale sistema deve tenere conto dei costi e delle compatibilità ambientali e ciò grazie a un accurato impiego delle risorse all'ausilio di specifici mezzi di rilievo e valutazione, così come

di strumenti di analisi dei dati e a un'appropriata politica d'informazione. Le definizioni di questo processo di ottimizzazione si basano sulla norma di riferimento VSS 640 900 e possono venire sintetizzate nel concetto di operare nel miglior modo possibile con i mezzi a disposizione.

3.1 Il sistema di gestione delle pavimentazioni

Il metodo che definisce l'ottimale impiego dei mezzi finanziari disponibili per il rinnovo delle pavimentazioni, compito primordiale e scopo principale delle richieste di credito quadro, è quello descritto compiutamente a partire dal messaggio 5985 del 23 ottobre 2007 in poi e così come al capitolo 6.1.1.1 del presente documento.

Esso si basa sostanzialmente sulla citata norma e comporta una serie di processi così riassumibili: raccolta dei dati della situazione attuale (rilievo degli indici stato), diagnosi sullo stato della pavimentazione (bituminosa e cementizia), pianificazione e priorità tecniche, strategia di conservazione e dei costi (budget annuali e pluriennali), selezione dei provvedimenti e fase realizzativa, controllo dei risultati ed eventuali correzioni.

Il rilievo degli indici di stato di conservazione concerne l'intera rete stradale cantonale per una lunghezza totale di 1'009.7 km che, secondo la nomenclatura formale, contempla 404.0 km di strade cosiddette principali e 605.7 km di secondarie. La ripartizione della rete stradale in base ai sette settori di competenza geografica del Cantone è la seguente.

Settore Zona	Settore 1 Mendrisiotto	Settore 2 Malcantone e Ceresio	Settore 3 Luganese e Valli	Settore 4 Locarnese, Gambarogno e Verzasca	Settore 5 V. Maggia, Centovalli e Onsernone	Settore 6 Bellinzonese, Riviera e Blenio	Settore 7 Valle Leventina	Totale	
								(km)	(%)
Strade principali (km)	34.8	28.0	55.7	48.1	42.4	106.6	88.4	404.0	40.0%
Strade secondarie (km)	104.2	122.7	81.1	90.4	101.1	48.4	57.8	605.7	60.0%
Totale (km)	139.0	150.7	136.8	138.5	143.5	155.0	146.2	1'009.7	100%

Nota: Rispetto ai 1'054.4 km del quadriennio precedente sono avvenute le seguenti modifiche:

- nell'ambito dell'ampliamento della rete di strade nazionali, fondato sul nuovo decreto NEB entrato in vigore il 1° gennaio 2020, sono state cedute alla Confederazione 42.6 km di strade cantonali;
- cessione al Comune di Lugano dell'asse S313.1 Accesso Bidogno – Carusio (2.1 km)

Dal profilo tecnico della conservazione è tuttavia fondamentale impostare la classificazione stradale secondo la classe di traffico da T1 a T6, in base ai veicoli pesanti circolanti. In assenza di tale informazione, il criterio adottato fino al 2015 per distinguere una strada principale da una secondaria era il volume di traffico giornaliero medio (TGM), con il limite fissato a 10'000 veicoli. Quest'approccio generico è stato sostituito avendo nel frattempo acquisito i dati del dimensionamento stradale della rete viaria cantonale, che vengono costantemente aggiornati.

Sebbene la classe di traffico non sia direttamente correlabile al TGM, una strada è da ritenersi secondaria dal profilo strutturale (numero di strati d'asfalto e spessore) se rientra nelle classi di traffico da T1 a T3 e principale se da T4 a T6.

Classe stradale	Fino all'anno 2015			Dall'anno 2016 (dati aggiornati al 2022)		
	TGM [-]	Lunghezza e ripartizione [km] [%]		Classe di traffico [-]	Lunghezza e ripartizione [km] [%]	
Strada principale	≥ 10'000	157.6	14.9%	T4-T5-T6	118.3	11.7%
Strada secondaria	< 10'000	897.4	85.1%	T1-T2-T3	891.4	88.3%
	Totale	1'055.0		Totale	1'009.7	

Con l'applicazione del criterio della classe di traffico rispetto al TGM, l'estensione delle strade cantonali cosiddette principali s'attesta a 118 km e delle strade secondarie a 891 km.

La norma svizzera VSS 40 925b definisce, tramite una scala di apprezzamento, la trasformazione dei valori d'auscultazione rilevati sull'insieme viario in indici di stato uniformi e senza dimensione, segnatamente:

- degradazioni superficiali ⇒ indice I₁
- pianeità longitudinale ⇒ indice I₂
- pianeità trasversale ⇒ indice I₃
- rugosità superficiale ⇒ indice I₄
- capacità portante ⇒ indice I₅

Gli indici di stato consentono di definire qualitativamente la condizione di stato delle pavimentazioni stradali dal punto di vista tecnico e della sicurezza grazie a una scala di valori (associata a classi di qualità) che varia tra 0 (ottimo) e 5 (pessimo). La successiva analisi dell'evoluzione dello stato della pavimentazione, a dipendenza dei mezzi finanziari disponibili in futuro per la conservazione programmata, consente di definire la strategia di conservazione più adeguata e i provvedimenti da intraprendere. I risultati della simulazione sono descritti al capitolo 6.1.1.3.

3.2 Il sistema di gestione dei manufatti

Il manufatto è un'opera ingegneristica stradale complementare a pavimentazione e cigli. La rete viaria cantonale annovera all'incirca 1'850 manufatti tra viadotti, ponti, ponticelli, cavalcavia, canali e gallerie in roccia o artificiali, così suddivisi sul territorio.

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

	Settore Zona	Settore 1 Mendrisiotto	Settore 2 Malcantone e Ceresio	Settore 3 Luganese e Valli	Settore 4 Locarnese, Gambarogno e Verzasca	Settore 5 V. Maggia, Centovalli e Onsernone	Settore 6 Bellinzonese, Riviera e Blenio	Settore 7 Valle Leventina	Totale	
Viadotti, ponti, ponticelli, cavalcavia, canali									[no]	[m ²]
Lunghezza [m]	0-5	81	76	115	156	158	125	129	840	32'105
	5-10	21	17	43	62	85	49	34	311	26'402
	10-20	19	8	28	39	68	32	27	221	18'751
	20-50	15	19	41	66	71	49	32	293	50'529
	50-100	9	5	14	23	18	18	6	93	42'182
	> 100	7	6	6	9	9	12	6	55	73'594
Σ	[no]	152	131	247	355	409	285	234	1'813	---
	[m ²]	35'016	21'413	35'802	44'877	34'201	49'931	22'322	---	243'562
Gallerie in roccia o artificiali									[no]	[m]
Tipo	roccia	0	0	6	9	2	2	2	21	9'084
	artificiali	1	0	2	1	2	4	0	10	1'437
Σ	[no]	1	0	8	10	4	6	2	31	---
	[m]	162	0	3'284	3'742	464	2'506	363	---	10'521

La gestione dei manufatti si basa sul rilievo sistematico del loro stato di condizione, la cui analisi permette di determinare il fabbisogno finanziario per un'ottimale conservazione e ciò tenuto conto dei seguenti obiettivi generali e specifici.

Obiettivi generali

- Assicurare il buon funzionamento della rete stradale cantonale cercando di raggiungere un'efficienza funzionale ottimale per quanto riguarda gli aspetti di viabilità, di capacità, di sicurezza, di funzionalità, di durata e di soddisfazione per l'utente.

Obiettivi specifici

- Conoscere l'evoluzione dello stato di conservazione di ogni singolo manufatto o gruppo di manufatti.
- Gestire in modo ottimale gli interventi atti a prolungare la durata d'esercizio.

In assenza di piani di controllo specifici, lo stato di conservazione viene determinato sulla base d'ispezioni periodiche ogni 5 anni con l'obiettivo di documentare e valutare i danni di singoli elementi e del manufatto nel suo complesso. Lo specchietto sottostante illustra le 5 classi di stato utilizzate per la valutazione.

<i>Classe di stato</i>	<i>Significato</i>	<i>Previsione d'intervento entro [anni]</i>
1 - buono	Il manufatto non necessita di alcun intervento	20-30
2 - accettabile	Il manufatto richiederà una programmazione di interventi a lungo termine	10-20
3 - deteriorato	Il manufatto richiederà interventi a medio termine	5-10
4 - cattivo	Il manufatto richiede interventi di ripristino/manutenzione a breve termine	1-5
5 - allarmante	Il manufatto necessita interventi urgenti non procrastinabili. Viabilità limitata	subito

4. EVOLUZIONE DELLO STATO DEL PATRIMONIO

4.1 Pavimentazioni e cigli stradali

4.1.1 Pavimentazioni

4.1.1.1 Rilievo di stato 2022

I rilievi di stato delle pavimentazioni hanno preso avvio nel 2000 e dal 2003 vengono attuati con un apposito veicolo specificamente equipaggiato, denominato ARAN. Nel corso del 2022 si è svolta la 7^a campagna con la quale sono state acquisite le immagini e i valori per determinare i seguenti indici di stato:

- I₁ danni di superficie (dati strutturali),
- I₂ pianeità longitudinale (dati funzionali),
- I₃ pianeità trasversale (dati funzionali).

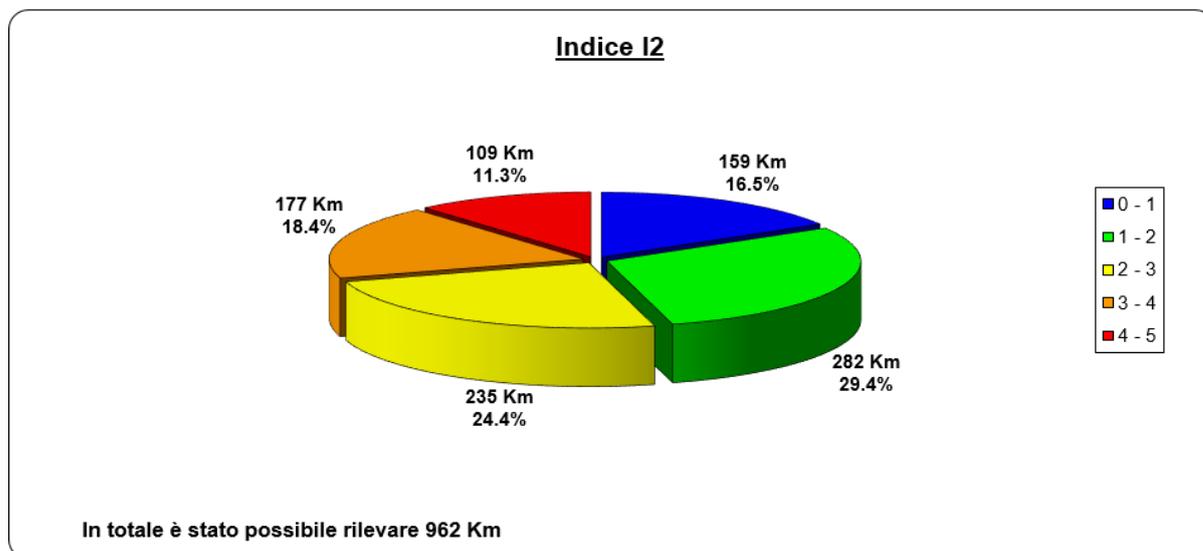
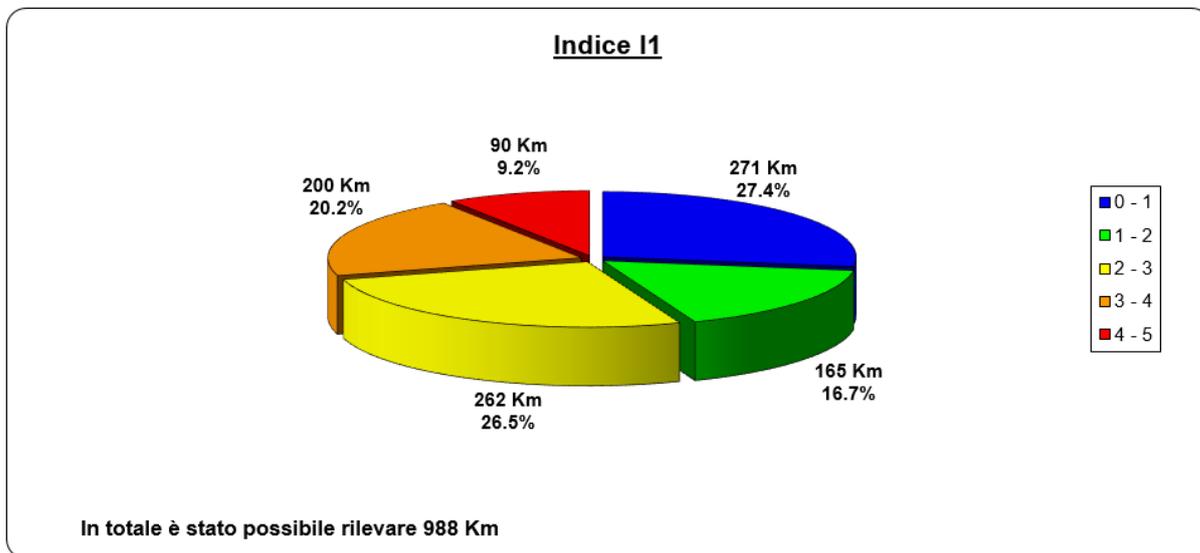
L'indice I₁ viene stabilito dalle immagini della pavimentazione stradale ponderando l'estensione e la gravità di diverse tipologie di danni superficiali. I valori degli indici I₂ e I₃ vengono determinati all'ausilio di misurazioni laser effettuate in continuo delle irregolarità della superficie stradale.

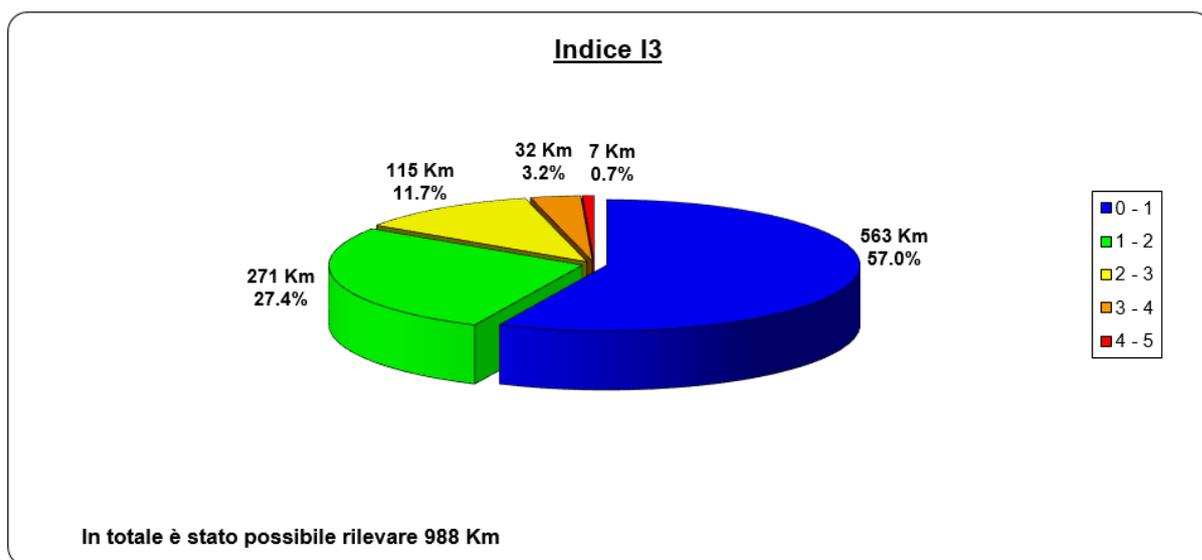
Gli indici I₄ (rugosità) e I₅ (portanza) non sono finora mai stati rilevati sistematicamente dato che bisognerebbe impiegare altri veicoli speciali dotati di apposite apparecchiature e quindi dal costo ragguardevole. Inoltre gli indici I₁, I₂ e I₃ consentono di definire in maniera chiara e attendibile la condizione di stato di una pavimentazione.

Vista la loro valenza, le immagini digitali della rete stradale registrate nel corso del rilievo vengono messe a disposizione dei vari uffici dell'Amministrazione cantonale. Le informazioni rilevate e gli indici sono conservati in un'apposita banca dati.

Ritenuto l'impossibilità di rilevare strade in selciato o soggette a cantieri, la ripartizione degli indici I₁, I₂ e I₃ nelle differenti classi di qualità (da 0 buono a 5 pessimo) della rete viaria cantonale risultante dal rilievo 2022 è riportata nelle rappresentazioni seguenti.

Indice I _{1/2/3}	Buono da 0 a 1	Medio da 1 a 2	Sufficiente da 2 a 3	Critico da 3 a 4	Pessimo da 4 a 5
-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------------------	----------------------------

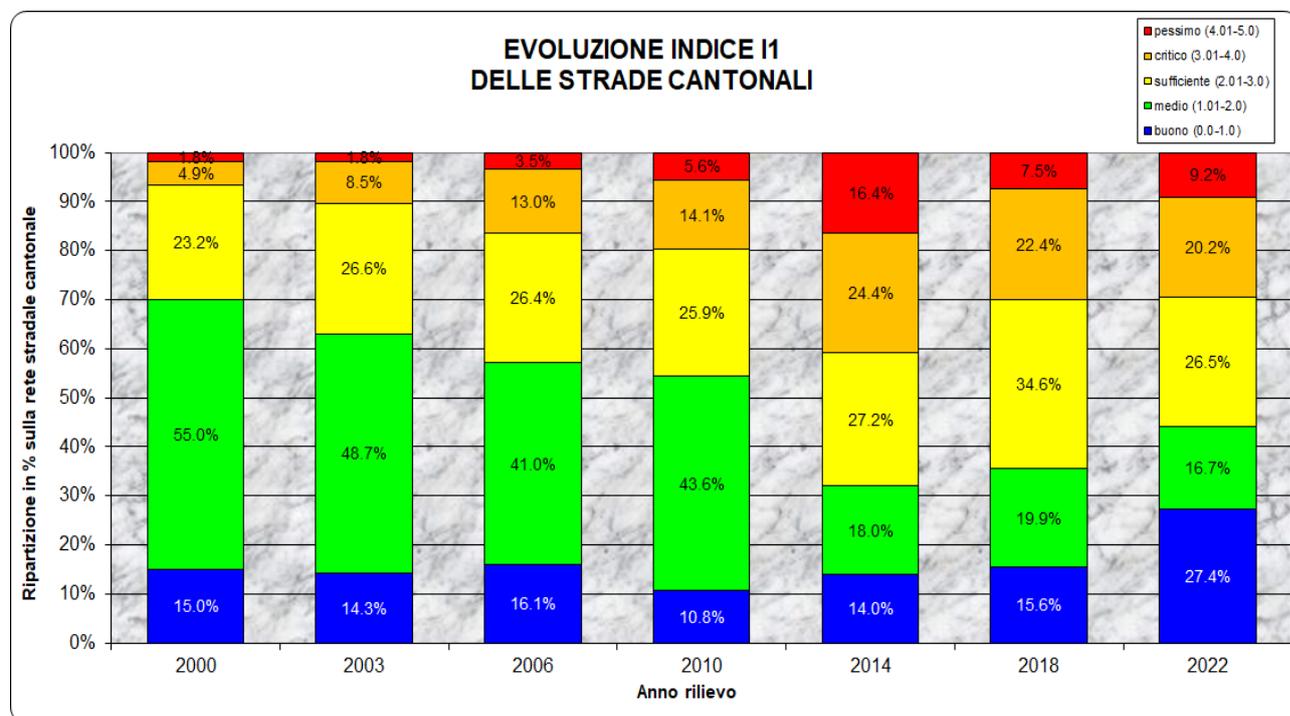




4.1.1.2 Evoluzione dello stato generale della pavimentazione

Grazie alle sette campagne di misurazione fin qui condotte è possibile seguire l'andamento nel tempo dei diversi indici di stato e valutare di conseguenza l'evoluzione delle condizioni generali della pavimentazione.

Nel grafico seguente sono riportati i valori dell'indice I₁ suddivisi nelle 5 classi di qualità per il periodo 2000-2022.



L'analisi del grafico permette di trarre le seguenti considerazioni di merito.

- Dal primo rilievo del 2000 e fino a quello del 2010 si assiste a un degrado costante dello stato generale della rete stradale cantonale con un'accelerazione nel 2014 dove si registrano i valori peggiori. Si nota un'inversione di tendenza con il rilievo 2018 e una stabilizzazione con l'ultimo rilievo del 2022. In effetti considerando come accettabile un valore dell'indice I_1 fino a 3.0, che è il limite tra le classi di qualità da "sufficiente" a "critico", la parte eccedente (porzione di colonna arancione e rosso, che viene considerata come una sorta di "ritardo di conservazione") è viepiù aumentata nel tempo con un massimo del 40.8% nel 2014 e attestandosi nel 2022 al 29.4%; quest'ultimo valore corrisponde a 290.6 km di strada. A titolo di paragone il risanamento completo della pavimentazione di una strada cantonale standard, ossia con classe di traffico T2 / T3, costa indicativamente 850'000 franchi al chilometro.
- Di riflesso le classi di qualità "buono" e "medio" (porzione di colonna blu e verde), che caratterizzano una strada visivamente in eccellenti condizioni, dopo una drastica riduzione osservata dal 2000 (70.0%) al 2014 (32%), si attestano con l'ultima campagna al 44.1%. Ciò è da iscrivere alla maggior dotazione finanziaria concessa dal Parlamento con gli ultimi messaggi di conservazione stradale e all'avvio, timido nel 2018 e marcato dal 2020, del risanamento fonico di circa 220 Km di pavimentazioni.
- Da segnalare che l'estensione della classe di qualità "sufficiente" (porzione di colonna gialla) è rimasta nel tempo pressoché stabile, ad eccezione del 2018. Il significativo aumento riscontrato 2018 è stato assorbito e ridotto quale conseguenza benefica derivante dal citato risanamento fonico. In effetti questi provvedimenti concernono pavimentazioni in abitato, le quali sono da sempre oggetto di una particolare considerazione dal profilo della conservazione.

La maggior dotazione finanziaria concessa per l'impegno di conservazione della pavimentazione profuso dal 2015 al 2021, abbinato all'avvio del risanamento fonico delle pavimentazioni in abitato a partire dal 2020, hanno consentito d'invertire la tendenza negativa sull'insieme viario cantonale e di stabilizzarla.

Le campagne di rilievo di stato intraprese, soprattutto dal 2003, permettono di osservare l'andamento nel tempo dei valori medi degli indici di stato della rete stradale cantonale.

Anno rilievo	Valori medi intera rete		
	I_1	I_2	I_3
2003	1.79	2.53	1.96
2006	2.04	2.87	1.14
2010	2.16	2.63	1.11
2014	2.69	2.57	1.38
2018	2.44	2.46	1.21
2022	2.29	2.29	1.08

Dai valori medi degli indici si può osservare che:

- danni di superficie (I_1): l'evoluzione riscontrata conferma il commento al soprastante grafico di evoluzione dell'indice I_1 ;
- planeità longitudinale (I_2): il sistema di gestione delle pavimentazioni nell'ambito della conservazione stradale ha permesso di ottenere dei miglioramenti globali già a partire dal 2010 e che sono proseguiti fino ad oggi;
- la planeità trasversale (I_3): i valori delle campagne di rilievo si sono sempre mostrati eccellenti e anche in questo contesto si conferma un'evoluzione positiva nel tempo. Il valore ora raggiunto è ottimo.

Interessante è pure l'analisi del "ritardo di conservazione" dei difetti che caratterizzano maggiormente lo stato di degrado delle strade, vale a dire gli indici I_1 e I_2 con nota superiore al 3.0. La loro evoluzione è riportata nello specchio sottostante.

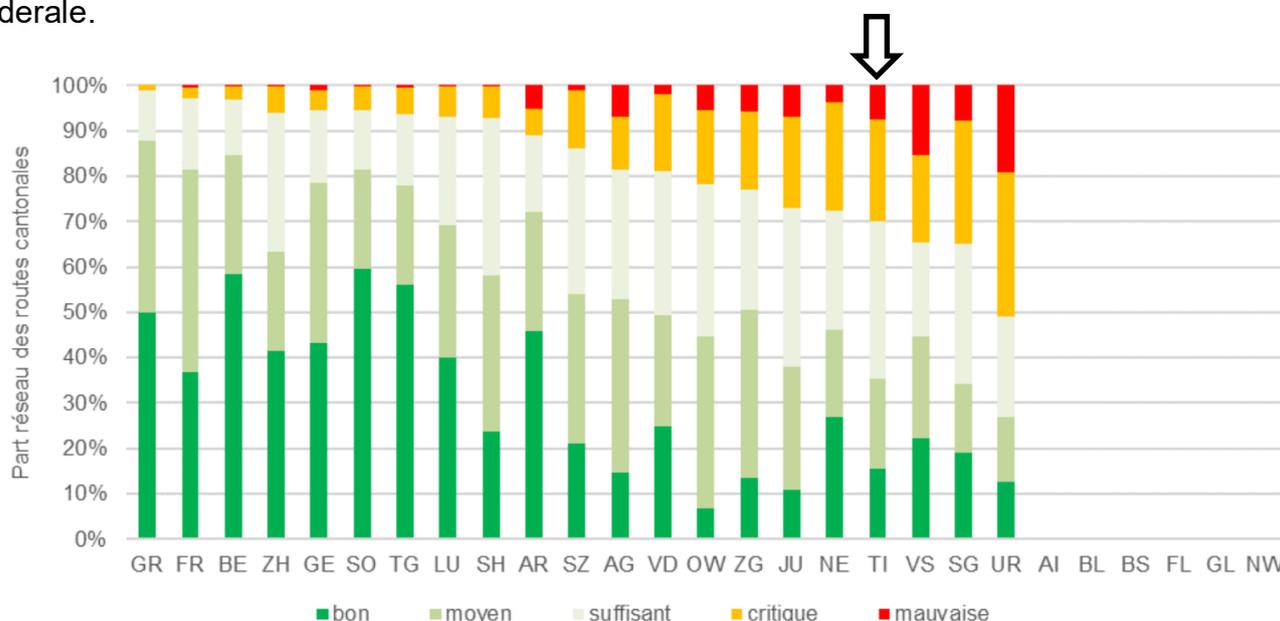
Indice	Anno rilievo	Percentuale di rete con nota superiore a 3.0 (classi di qualità "critico" e "pessimo")		
		Tutta la rete	Strade principali	Strade secondarie
I_1	2006	16.5%	non disponibili	non disponibili
	2010	19.7%	1.5%	18.2%
	2014	40.8%	4.4%	36.4%
	2018	29.9%	1.5%	28.4%
	2022	29.4%	2.3%	27.1%
I_2	2006	45.6%	non disponibili	non disponibili
	2010	40.4%	4.4%	36.0%
	2014	39.0%	4.8%	34.2%
	2018	35.1%	2.5%	32.6%
	2022	29.7%	2.2%	27.5%

La condizione di degrado delle pavimentazioni della rete stradale cantonale, così come risulta dal rilievo di stato 2022, dipende essenzialmente dall'aspetto superficiale (indice I_1) e dalla regolarità longitudinale (indice I_2) delle strade secondarie. Tale risultato rispecchia quello delle precedenti campagne. Rispetto al rilievo 2018 si denota un leggero miglioramento per l'indice I_1 e più significativo invece per l'indice I_2 .

In conclusione i risultati del rilievo 2022 per gli indici I_1 e I_2 possono essere valutati come buoni per le strade principali e solo sufficienti per le strade secondarie, mentre per l'indice I_3 come molto buoni sull'intera rete. Un ulteriore commento sull'evoluzione di stato dalla prima campagna di misurazioni del 2000 ad oggi è riportata al capitolo 6.1.1.3.

A titolo informativo si riporta di seguito un estratto dello studio "Analyse de l'état et de la conservation de la valeur des routes cantonales en Suisse" pubblicato nel 2021 da Infra Suisse. Quest'ultima è un'organizzazione di categoria che raggruppa le imprese attive nel settore della costruzione di infrastrutture.

Il grafico restituisce la condizione di stato della superficie delle pavimentazioni di proprietà di 21 cantoni secondo la norma VSS 40 925b; i rilievi risalgono al periodo 2015-2020 e i colori riprendono la suddivisione cromatica delle classi di qualità (da verde per stato ottimo a rosso per pessimo). La freccia evidenzia la posizione del Canton Ticino nel contesto federale.



Source : Données de 21 cantons et ainsi pour 16'852 km selon la norme SN 640 925b, basées sur des relevés d'état dans les cantons entre 2015 et 2020. Combinaison des indicateurs I_0 et I_1 .

4.1.1.3 Pavimentazioni fonoassorbenti

La pavimentazione fonoassorbente è un tappeto d'usura concepito per mitigare la propagazione dell'onda sonora generata dal rotolamento degli pneumatici e dal motore dei veicoli sulla superficie stradale. Essendo la principale misura di limitazione delle emissioni foniche sostenuta dal DT, negli ultimi anni e segnatamente dal 2020, a seguito dell'approvazione dei progetti di risanamento fonico delle strade cantonali e comunali della fase prioritaria (PRF) concernenti 109 sezioni comunali (72 Comuni), gli interventi di ripavimentazione con asfalto fonoassorbente hanno subito un'accelerazione, contribuendo all'incremento delle tratte in abitato che oggi presentano un buon stato di conservazione.

Allo stato attuale delle conoscenze la miscela bituminosa più idonea a limitare le emissioni foniche alla fonte è la SDA 4-12, caratterizzata da un tenore in vuoti del 10-14%. A titolo di paragone la pavimentazione classica (AC) s'attesta invece al 5-6% mentre quella drenante (PA) dal 20% in su. Questa peculiarità nel tenore in vuoti influisce sulla durata d'esercizio del tappeto in SDA 4-12, stimata in 10-12 anni rispetto ai 20 anni dei tappeti usuali (AC). In futuro sono quindi da prevedersi ritmi di risanamento più ravvicinati nel tempo, con ripercussioni finanziarie e viarie. Le valutazioni sembrano indicare che il maggior onere derivante per mantenere nel tempo i tappeti fonoassorbenti potrebbe aggirarsi attorno ai 6 milioni di franchi all'anno (cfr. anche messaggi n. 7148, 7208 e 7637). Tale stima potrà comunque essere precisata solo tra qualche anno, quando la durata d'esercizio dei primi tratti stradali cantonali risanati dal 2015 con miscela SDA4-12 potrà essere verificata e valutata in modo concreto.

Considerata la prevedibile entità delle conseguenze del mantenimento dei tappeti fonoassorbenti dal profilo finanziario, a livello svizzero tutti i cantoni (il nostro compreso) che hanno avviato un programma di risanamento fonico delle pavimentazioni all'ausilio di SDA 4-12 stanno cercando di ottimizzare la formulazione di tale miscela e valutare provvedimenti post-posa volti a preservare nel tempo l'efficacia fonica e assicurare la più lunga durata d'esercizio possibile.

Maggiori ragguagli in merito al tema specifico sono illustrati nei messaggi n. 6628, 7208, 7637 e 8119. Gli ultimi due, approvati dal Parlamento rispettivamente il 18 settembre 2019 e il 3 maggio 2022, contemplano un credito d'investimento di 100 milioni di franchi per l'esecuzione degli interventi previsti dai PRF, di cui 83 milioni di franchi per la posa di asfalto fonoassorbente. Quest'importo costituisce solo una parte dell'investimento complessivo necessario a concludere il risanamento fonico delle strade cantonali della fase prioritaria. Un terzo credito quadro dovrà essere stanziato per completarne la realizzazione. Per questo motivo la programmazione degli interventi di conservazione stradale di cui al presente messaggio non implicherà sovrapposizioni con quelli del messaggio n. 8119. Conseguentemente i tratti risanati dal profilo fonico nell'ambito della conservazione stradale saranno dedotti dalle esigenze del futuro credito susseguente al messaggio n. 8119.

4.1.2 Cigli stradali

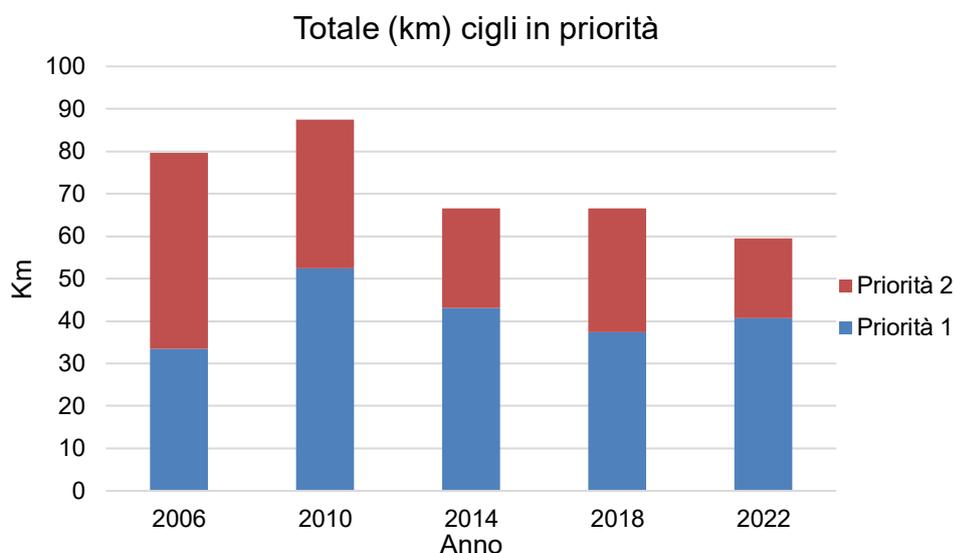
Con il termine "ciglio" si definisce quell'opera collocata al bordo della strada con lo scopo di sostenere la carreggiata. A dipendenza della situazione la costruzione può essere un semplice cordolo in calcestruzzo o un muro di sostegno. Sui cigli generalmente sono collocate anche le barriere di ritenuta veicolare e pedonale.

Dall'anno 2005 i cigli che richiedono un intervento di risanamento sono inseriti e catalogati in base a due priorità. Nella prima sono elencati gli oggetti che necessitano un intervento prioritario di risanamento o di ricostruzione. Si tratta in generale dei cigli più danneggiati dal tempo e di quelli dove è ancora presente la vecchia barriera "Tipo Stato".

Nella seconda priorità sono invece elencati gli oggetti il cui risanamento è meno urgente, ma da considerare qualora sul tratto di strada dovessero essere realizzati altri lavori che potrebbero comprometterne il futuro risanamento.

Da alcuni anni la quantità di cigli catalogati è stabile. Complessivamente circa 60 km di cigli necessitano di un intervento di risanamento. Nel complesso la situazione non è comunque allarmante dato che la maggior parte dei cigli catalogati non richiede un intervento urgente. La sostituzione o il risanamento possono di conseguenza venire pianificati nell'ambito di lavori coordinati di conservazione del tratto stradale comprendenti il risanamento della pavimentazione e di eventuali manufatti.

Nel grafico sottostante sono indicati, a partire dall'anno 2006, i chilometri di cigli richiedenti un intervento di risanamento.



A partire dall'anno 2014 la massa complessiva dei cigli catalogati è relativamente stabile perché gli oggetti risanati sono sostituiti da quelli risultanti dal rilievo periodico.

Il resoconto sull'andamento delle necessità di risanamento dei cigli lungo le strade cantonali fa parte della documentazione consultabile (allegato D).

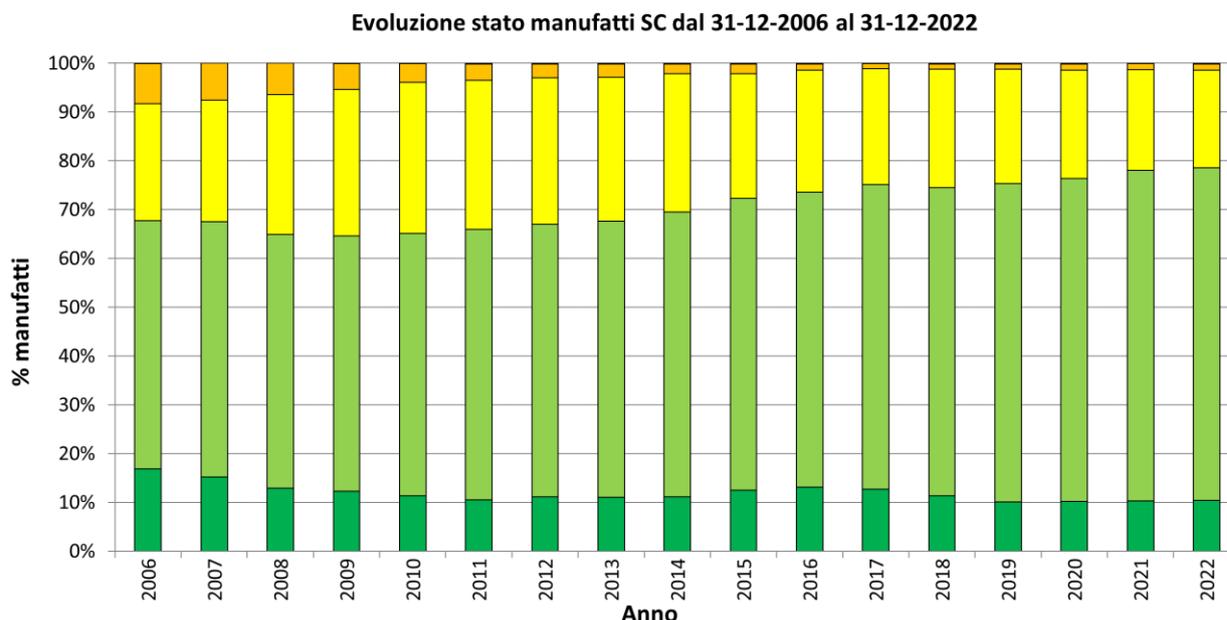
Come da prassi il programma di risanamento del prossimo quadriennio prevede espressamente il coordinamento degli interventi ai cigli con i lavori di conservazione alla pavimentazione e ai manufatti. L'obiettivo è di realizzare interventi combinati a favore di una razionalizzazione dei costi e del numero di cantieri per arrecare minor disturbo alla viabilità.

Un altro obiettivo è la graduale eliminazione dalle strade cantonali delle barriere dette "Tipo Stato" che, malgrado siano spesso ancora in buone condizioni non soddisfano più le normative in materia di ritenuta veicolare.

Per gli investimenti e l'elenco delle opere previste nel quadriennio 2024-2027 si rimanda al punto 6.1.2 del presente messaggio.

4.2 Manufatti

La strategia d'intervento finora adottata ha permesso di mantenere i manufatti in uno stato soddisfacente come si evince dal grafico a seguire.

**LEGENDA:**

Classe di stato	Significato	Previsione d'intervento entro [anni]
	Buono stato : il manufatto non necessita di alcun intervento.	20-30
	Stato accettabile : il manufatto richiederà una programmazione di interventi a lungo termine.	10-20
	Stato deteriorato : il manufatto richiederà interventi a medio termine	5-10
	Stato cattivo : il manufatto richiede interventi di ripristino/manutenzione a breve termine	1-5
	Stato pericolante : il manufatto necessita interventi urgenti non procrastinabili. Viabilità limitata.	subito

4.3 Migliorie stradali

Per definizione le migliorie stradali sono opere che hanno come obiettivo principale l'adeguamento dell'infrastruttura stradale alle nuove esigenze della circolazione veicolare e pedonale, nonché a favore della sicurezza e della protezione dell'ambiente.

Come indicato anche al capitolo 6.3, rientrano nel concetto di miglioria gli investimenti a favore della sicurezza dei passaggi pedonali e della segnaletica negli abitati, le moderazioni del traffico, l'adeguamento dei sistemi di evacuazione delle acque stradali alle norme per la protezione dell'ambiente, gli interventi minori a favore del trasporto pubblico, l'eliminazione di ostacoli per i disabili nello spazio stradale, la realizzazione d'impianti favore della fauna selvatica lungo le strade, eccetera.

In questo contesto sono inoltre realizzati i piccoli interventi sulle strade periferiche e di montagna a favore della circolazione aventi come l'obiettivo l'eliminazione di strettoie, l'adeguamento di tornanti, la posa di nuove protezioni, il miglioramento della visibilità in corrispondenza di incroci e così via.

4.4 Impianti elettromeccanici e segnaletica

In generale le infrastrutture elettromeccaniche concernono le seguenti categorie: l'illuminazione fuori zona edificabile, gli impianti per la ventilazione e la sicurezza delle gallerie (BSA), i semafori per la gestione del traffico fuori dalle zone edificabili, la segnaletica a messaggio variabile, le stazioni di pompaggio per l'evacuazione delle acque chiare dai sottopassi, gli impianti per la depurazione delle acque di evacuazione (SABA), gli impianti di allarme e sorveglianza per la segnalazione di malfunzionamenti, la vigilanza sullo stato delle strade durante il periodo invernale, gli apparecchi per il conteggio del traffico, eccetera.

Sulle strade cantonali sono in funzione diversi impianti essenziali alla gestione e alla sicurezza viaria che necessitano di un regolare intervento di rinnovo.

A differenza delle opere di genio civile e della pavimentazione, gli impianti elettromeccanici hanno una durata di vita più corta e richiedono frequenti interventi di risanamento o di sostituzione per garantirne l'efficacia funzionale e adeguarli alle nuove esigenze normative. La frequenza di sostituzione di un impianto elettromeccanico varia a dipendenza del tipo di installazione da 10 a 15 anni.

Rispetto agli investimenti richiesti per la conservazione delle pavimentazioni e dei cigli, gli importi necessari al mantenimento delle opere elettromeccaniche sono più contenuti, perché queste installazioni sono tuttora poco numerose. In effetti gli impianti principali si trovano soprattutto nelle gallerie e nelle località, mentre sono quasi inesistenti fuori dalle zone abitate.

Con il presente messaggio si attesta la necessità di proseguire con la conservazione degli impianti elettromeccanici per interventi di piccola e media entità. Anche in questo caso gli interventi più importanti sono oggetto di richieste separate. Si veda per esempio il messaggio n. 8206 del 26 ottobre 2022 concernente la richiesta di un credito di 3.5 milioni di franchi per la realizzazione degli interventi di rinnovo degli impianti elettromeccanici della galleria stradale Vedeggio – Cassarate.

4.5 Protezione e premunizione dai pericoli naturali

La protezione contro i pericoli naturali è un tema che concerne tutto il territorio cantonale e in particolare le zone edificabili. Nel presente messaggio ci si concentra sulla protezione e premunizione dai pericoli naturali in relazione alle strade cantonali. Per una visione più ampia di questo tema si rimanda al documento "Pericoli naturali in Ticino: storia cifre e strumenti di prevenzione"; Ufficio di statistica, Ufficio dei corsi d'acqua, Ufficio dei pericoli naturali, degli incendi e dei progetti, del mese di agosto 2019 scaricabile al sito della sezione forestale: <http://www.ti.ch/pericoli-naturali>.

A causa della morfologia del territorio e della sua geologia, il cantone Ticino è esposto ai fenomeni gravitativi e idrologici tipici dell'arco alpino (frane, valanghe alluvioni, esondazioni di fiumi e laghi, eccetera). La gestione dei pericoli naturali lungo le strade è di conseguenza un tema prioritario. Il pericolo principale per le strade è legato ai processi di trasporto di materiale nei corsi d'acqua, ai crolli di roccia e agli scivolamenti superficiali che, per l'elevata imprevedibilità, comportano maggiori difficoltà nella definizione dei provvedimenti di premunizione preventiva.

Le opere di protezione dai pericoli naturali sono di regola le infrastrutture meno conosciute della strada, perché spesso non visibili all'utente. Il loro corretto funzionamento è però fondamentale per la sicurezza.

Gli interventi a favore della sicurezza contro i pericoli naturali possono essere di tipo costruttivo (reti paramassi, ancoraggi, reti in aderenza, muri di protezione, vasche di contenimento, ecc.), ma anche di tipo preventivo (esecuzione di crolli controllati, taglio di piante pericolose, sistemazione degli alvei dei torrenti, rigenerazione dei boschi di protezione, ecc.).

Di grande importanza sono gli interventi di selvicoltura atti a mantenere in buono stato i boschi di protezione. Essi svolgono un ruolo di protezione diretta in particolare contro le valanghe e la caduta di sassi impedendone il distacco e limitandone la propagazione verso valle. Questi interventi interessano ampie superfici spesso lontane dalle strade, ma offrono grandi benefici di protezione in rapporto al loro costo. In Ticino il bosco costituisce la più importante misura di protezione contro i pericoli naturali.

Da alcuni anni esiste una banca dati delle opere di protezione dai pericoli naturali in Ticino, comprendente anche le opere esistenti lungo le strade cantonali. Questa banca dati pubblica è consultabile in internet sul geoportale dell'amministrazione cantonale all'indirizzo <https://map.geo.ti.ch> (categoria: "Rischi naturali").

Questo lavoro di catalogazione ha permesso d'identificare circa 1'000 manufatti di protezione lungo le strade cantonali, di pianificare la manutenzione corrente e gli interventi di conservazione. Questi ultimi non sono però programmati solo sulla valutazione dello stato delle opere, poiché il loro rinnovo è condizionato soprattutto dagli eventi naturali. Dopo ogni frana, alluvione o valanga le parti danneggiate devono essere sostituite o ricostruite per ripristinare l'efficacia del sistema di protezione.

Nel capitolo 5.4 è riportato l'elenco degli interventi finanziati e realizzati nel quadriennio 2020-2023.

4.6 La conservazione delle piste ciclabili

La rete dei percorsi ciclabili d'interesse cantonale è tuttora in costruzione. Ad oggi i percorsi segnalati coprono una lunghezza complessiva di circa 380 km. Con l'attuazione di tutti i percorsi previsti dai piani d'agglomerato e dalle schede di piano direttore la rete si amplierà viepiù fino a circa 560 km.

I percorsi ciclabili in funzione utilizzano di principio strade già esistenti e ritenute idonee. Laddove non è stato opportuno o possibile far capo a queste strade, sono state realizzate nuove infrastrutture appositamente dedicate al traffico lento quali ciclopiste, passerelle e corsie ciclabili.

Considerata la costituzione relativamente recente delle opere realizzate, gli investimenti di conservazione previsti a corto termine sono ancora contenuti.

Gli interventi principali riguardano soprattutto il rifacimento delle pavimentazioni delle tratte ciclabili più datate, il rifacimento di qualche ciglio o muro e la messa in opera di protezioni adeguate a ciclisti e pedoni.

5. LE OPERE REALIZZATE NEL QUADRIENNO 2020-2023

L'allegato A riporta nel dettaglio tutte le opere eseguite negli anni 2020-2022 nonché quelle programmate nell'anno 2023 finanziate con i crediti quadro concessi dai messaggi n. 7750 del 13 novembre 2020 e n. 8140 del 6 aprile 2022, validi per il quadriennio 2020-2023.

Da notare che per poter far fronte all'originario programma di conservazione si è reso necessario un aggiornamento del credito di 19 milioni di franchi (messaggio n. 8140) in ragione dei maggiori costi derivanti dalla posa di asfalto fonoassorbente nell'ambito del risanamento fonico delle pavimentazioni stradali.

Il consuntivo di quanto realizzato è riportato in forma di tabelle per i sette settori di competenza con le indicazioni sul luogo d'intervento (Comune, asse, progressiva) e dei costi. La documentazione di dettaglio in merito ai singoli casi è a disposizione.

Così come evidenziato al capitolo 6.1.1.2, i programmi estesi su quattro anni non permettono di tenere in debita considerazione le influenze esterne quali le concomitanze con altri lavori, le esigenze di anticipi o posticipi per motivi di conduzione traffico e, in generale, le opportunità, le sinergie o le urgenze nell'eseguire un determinato intervento in un preciso momento. Tali imprevisti comportano modifiche operative nel periodo considerato. In generale la realizzazione effettiva di un 70-75% di quanto programmato sui quattro anni, visti i vari condizionamenti, è da considerarsi un risultato apprezzabile; per il restante si tratta di opere non previste inizialmente, la cui esecuzione è esito di modifiche o riesami dei programmi operativi.

Senza entrare nel dettaglio delle differenze nei singoli settori, i dati contenuti nell'allegato A possono essere spiegati e commentati come segue.

5.1 Pavimentazioni e cigli stradali

Lo specchio seguente riassume, suddividendoli regionalmente, gli investimenti alle pavimentazioni e ai cigli delle strade cantonali. Le cifre esposte (in milioni di franchi) sono quelle del WBS 783 59 1520 con i dati di consuntivo del periodo 2020-2022 e di quelli previsti secondo il programma di realizzazione 2023.

Ispettorato	Anno			
	2020 (consuntivo)	2021 (consuntivo)	2022 (consuntivo)	2023 (preventivo)
Mendrisiotto	5.030	6.507	5.913	3.926
Luganese - Malcantone	5.515	10.146	6.507	2.866
Luganese - Veduggio - Capriasca - Isonne	3.277	4.997	3.425	3.947
Locarnese - Verzasca - Gambarogno	2.523	4.854	4.490	3.520
V. Maggia - Onsernone - Centovalli	3.472	7.532	1.798	2.643
Bellinzona - Morobbia - Riviera - V. Blenio	3.803	3.843	3.066	3.005
Leventina	3.708	3.810	2.644	1.370
Totali annui [mio CHF]	27.328	41.689	27.843	21.277
Totale quadriennale [mio CHF]	118.137			

La necessità di completare e terminare alcune opere urgenti, nonché quella di far fronte ad alcune concomitanze con lavori comunali, potrebbe comportare un consuntivo più elevato del credito concesso complessivo di 119 milioni franchi. Qualora tale ipotesi dovesse concretizzarsi l'eccedenza sarà in ogni caso inferiore al 10% dell'importo concesso.

5.1.1 Pavimentazioni

Con i crediti stanziati dal Parlamento, dei 196 oggetti originariamente annunciati nel messaggio n. 7750, 151 (pari a circa il 77%) sono stati concretizzati o sono in fase di realizzazione più ulteriori 116, per un totale di 267 interventi di conservazione alle pavimentazioni.

Da quando è stato allestito il messaggio di conservazione 2020-2023 alla redazione del presente (dal 3° trimestre del 2019 al 4° trimestre del 2022), l'indice dei costi di produzione (ICP) "Categoria 6 Pavimentazioni" ha registrato un aumento del 13.9%. Ciò nonostante è stato possibile realizzare un apprezzabile numero di nuove opere di pavimentazione a seguito di opportunità esecutive correlate a interventi comunali e alla ridefinizione della misura originariamente prevista. Per quest'ultimo aspetto va osservato che i provvedimenti di conservazione possono venire suddivisi in due grandi gruppi: quelli "leggeri" dove ci si limita a ripristinare lo strato superficiale della strada e quelli "pesanti" che comportano il risanamento completo del pacchetto bituminoso con l'eventuale sostituzione del misto granulare della fondazione stradale.

Gli interventi "leggeri" hanno un costo unitario per metro quadrato di strada nettamente inferiore rispetto a quelli "pesanti" ma permettono comunque di allungare in maniera significativa la durata d'esercizio dell'infrastruttura. La loro rapida esecuzione riduce al minimo il disagio al regolare flusso di traffico e vi sono parecchi risvolti positivi in ambito ambientale e di sostenibilità (minor o nessuna asportazione di materiale esistente, minor fornitura di nuovo materiale e di riflesso nel numero di trasporti).

La scelta della tipologia degli interventi è determinata dal conseguimento della maggiore efficacia a livello di rete in funzione del criterio di ottimizzazione stabilito in rapporto ai mezzi finanziari disponibili.

Da ciò deriva, e l'analisi algoritmica lo conferma, che una maggior ripartizione finanziaria tra interventi "pesanti" (più costosi) e "leggeri" in favore dei primi trova riscontro solo con l'aumentare della dotazione finanziaria disponibile. Ciò significa che anche per il futuro bisogna strategicamente proseguire prediligendo il più possibile l'adozione di provvedimenti di tipo "leggero". Questo è d'altronde debitamente sostenuto dalla oramai pluridecennale esperienza maturata nell'ambito della conservazione delle strade cantonali e dal fatto che, sulla base dei dati del traffico feriale medio del 2017, circa il 61% della rete viaria di proprietà cantonale ha un carico giornaliero inferiore a 3'000 veicoli (71% se si considera il limite di 5'000 transiti giornalieri).

5.1.2 Cigli stradali

Gli interventi di sistemazione dei cigli eseguiti nel quadriennio sono di regola strettamente legati a quelli di pavimentazione, ai lavori comunali e delle aziende per la posa di nuove infrastrutture. Di prassi si cerca di coordinare il più possibile i vari provvedimenti in modo da razionalizzare le risorse e limitare le perturbazioni al traffico, intervenendo comunque sempre sui cigli di prima priorità.

Di conseguenza il programma di realizzazione degli interventi pianificati all'inizio viene man mano aggiornato nel corso del quadriennio per adattarsi alle opportunità di coordinamento. La percentuale di realizzazione degli oggetti inizialmente pianificate è stata quindi solo del 50%.

Il risultato complessivo è da considerarsi buono perché si è operato sempre su oggetti urgenti, che richiedevano un risanamento a favore della sicurezza per gli utenti. Nell'allegato A è riportato l'elenco dettagliato dei cigli eseguiti nel periodo 2020-2022 e il preventivo di quelli previsti nell'anno 2023.

5.2 Manufatti

Le opere realizzate o in corso di realizzazione nel quadriennio 2020-2023 sono indicate nelle tabelle dei capitoli a seguire. Si rimarca come tali opere siano in linea con quanto pianificato nei messaggi precedenti sia in termini di tempistica sia in quelli finanziari.

Rileviamo inoltre come la pianificazione, basata su una fase d'indagini preliminari che scaturiscono da ispezioni periodiche di tutto il patrimonio dei manufatti cantonali, ben si concilia con i risultati che s'intendono perseguire. Questo attesta come i metodi sin qui utilizzati siano sostenibili ed efficaci. Nel programma stabilito è stato possibile addirittura inserire alcuni interventi supplementari a seguito di urgenze o concomitanze con altri progetti stradali.

5.2.1 Interventi di risanamento e di rifacimento di manufatti

Per permettere un esame completo della tematica vengono ripresi i dati sui crediti votati negli ultimi vent'anni e la spesa maturata al 31 dicembre 2022.

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

No. MG	Data MG	Data D.L.	Crediti votati (CHF)	Spesa maturata (CHF)
4893	19.05.1999	23.06.1999	7'000'000	
4945	30.11.1999	28.02.2000	31'600'000	
5547	30.06.2004	20.03.2006	24'000'000	
5985	23.10.2007	14.04.2008	26'000'000	
6578	30.11.2011	08.05.2012	26'000'000	
6943	21.05.2014	26.06.2014	3'000'000	
7148	18.11.2015	22.02.2016	26'000'000	
7750	13.11.2019	09.03.2020	28'000'000	
			171'600'000	161'847'442

Contabilmente (CRB 783 WBS 783 59 5020, PF 621 03) la situazione può essere così riassunta:

- Totale crediti concessi (dal 23.06.1999)	CHF	171'600'000	./.
- Spesa maturata al 31.12.2022	CHF	161'847'442	./.
- Previsione di spesa per il 2023	CHF	5'707'500	./.
- Credito disponibile al 01.01.2024	CHF	<u>4'045'058</u>	

Siccome parte degli oggetti iniziati nel periodo 2020-2023 si concluderanno oltre tale intervallo, il credito disponibile citato è già impegnato in ragione di 1'919'268 franchi.

Il credito residuo pari a 2'125'790 franchi sarà oggetto di ulteriori ripartizioni per l'aggiornamento dei singoli crediti e per la progettazione e/o esecuzione di opere programmate nel quadriennio 2024-2027.

Nella seguente tabella sono riportati i 78 manufatti oggetto di progettazione o realizzazione nel corso del quadriennio 2020-2023.

Lotto	Manufatti	CONSUNTIVO			STATO	PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2022	2023 [CHF]
2149	MENDRISIO: CANALE MORE'	10'604	14'001	19'576	Pdef	190'000
2152	BIOGGIO: TOMBINONE ABITATO		6'373	86'231	E	70'000
2153	ANCORAGGI ZONA LAVINONE	144'215	193'820	29'686	T	
2154	CORIPPO: PONTE DI CORIPPO				Pprel	20'000
2157	BRISSAGO: PONTE SULLA MADONNA DI PONTE		294'518		L	8'500
2158	VOGORNO E LAVERTEZZO: MANUFATTI DELLA TRATTA	126'990			T	
2165	ANZONICO: PONTE SUL RI FRODA				Pprel	5'000
2166	ORSELINA: PONTE DELLA GUTTA	19'224	929'872	11'695	L	30'000
2169	CERENTINO: MANUFATTI DELLA TRATTA	17'572	80'059		E	210'000
2170	LAVIZZARA (PECCIA E FUSIO): MANUFATTI DELLA TRATTA				Pprel	10'000
2174	AROGNO: PONTE SULLA VAL MARA	21'723			T	
2175	BREGGIA: PONTE SULLA VALLE LUASCA	341'412	145'033	4'612	T	
2181	CASLANO: PONTE SULLA MAGLIASINA	21'540	10'770	21'540	E	350'000

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Lotto	Manufatti	CONSUNTIVO			STATO	PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2022	2023 [CHF]
2182	MAGLIASO: VECCHIO PONTE IN FERRO SULLA MAGLIASINA	21'563	5'385	16'155	E	5'000
2183	SEMIPONTE PRIMA DI RONCO SOPRA ASCONA	705			T	
2185	GAMBAROGNO: MANUFATTI NEGGIA-INDEMINI	666			T	
2186	CHIASSO: CAVALCAVIA FFS	810'372	1'498	12'076	T	
2187	BREGGIA: PONTE A MUGGIO	30'837			T	
2188	BIASCA: PONTE SUL TICINO			21'964	Pmax	45'000
2190	VALCOLLA: MANUFATTI ACCESSO A CURTIMA	708			T	
2192	BLenio: GALLERIA DELLA TOIRA			39'670	Pprel	70'000
2196	AGNO: MANUFATTI AL VALLONE		21'004	651'085	L	70'000
2197	QUINTO: PONTE SUL TICINO A MURENCA		329'503	192'551	T	
2199	CLARO: VIADOTTO PREONZO-CLARO		34'616	4'687	Pmax	20'000
2300	SERRAVALLE: SEMIPONTE CIRCONVALLAZIONE MALVAGLIA		499'390	3'256	T	
2301	SERRAVALLE: PONTE SULLA LEGIUNA A MALVAGLIA		28'207	673'650	L	100'000
2302	QUINTO: SOTTOPASSO AMBRÌ SOTTO		212'625	17'978	T	
2303	BELLINZONA: CAVALCAVIA FFS A CLARO	1'656	14'565	3'883	Pmax	10'000
2304	ANZONICO:PORTALE GALLERIA FFS BIASCHINA	1'020'945			T	
2305	CAMPO VALLE MAGGIA:GALLERIA ARTIFICIALE VAL STERPA	2'423	48'159		Pmax	20'000
2306	VEZIA: PONTE SULLA LINEA FFS	15'366	47'747	154'011	Pdef	
2307	RIVA S.VITALE: PONTE FFS A SEGOMA	147'870			T	
2308	LOCARNO: PASSERELLA PEDONALE MORETTINA	32'566	177'548	13'190	T	
2309	MAGGIA: PONTE SULLA VALLE DEL SALTO				Pprel	20'000
2311	LUGANO: COPERTURA TORRENTE CASSONE	540'857	118'481	415'145	T	
2312	LUGANO: MANUFATTI 230.436, 220.439, 220.440, 2240.442	232'498	88'711	1'373	T	
2313	ONSERNONE: MANUFATTI S505 DA PR 80+900 A PR 110+000	370'074	36'770		T	
2314	MAGGIA: MANUFATTI P407 DA PR 80+900 A PR 110+000	510'956	15'400		T	
2315	LOCARNO: PONTE RAMOGNA	131'652	13'096		Pdef	
2316	AROGNO: TOMBNONE RIALE OVASCIA				Pmax	5'000
2317	MORCOTE: VIADOTTO COSTA E SEMIPONTE INIZIO MORCOTE	24'708	45'494	402'584	E	1'200'000
2318	BELLINZONA: PONTE SUL TICINO A GORDUNO	67'464		56'972	Pmax	40'000
2319	RIVIERA: PONTE DI LODRINO	73'849	8'581	59'255	Pdef	850'000
2320	SERRAVALLE: PONTE SULL'ORINO	20'265	516'215	9'109	T	
2321	BLenio: PONTE SUL BRENNO A CAMADRA	509'585	41'130		T	
2322	MANUFATTI PT405 DA PR 10+350 A PR 110+750		166'531		E	185'000
2323	MAROGGIA: PONTE MARA	39'087	596'364		T	
2325	CENTOVALLI: PONTE SULLA MELEZZA A GOLINO				Pdef	420'000
2326	LOCARNO: PONTE SULLA RAMOGNA A MURALTO		99'820	208'172	L	50'000
2327	BLenio: PONTE SUL BRENNO VAL DI CAMPRA		11'322	29'593	L	15'000
2328	BEDRETTO: PONTE SUL TICINO SOTTO RONCO		431'063	266'584	T	
2329	CONVENZIONE MANUFATTI TI-USTRA, UH-PERI		147'230		---	100'000
2330	MASSAGNO: PASSERELLA PEDONALE		24'638	39'283	Pdef	
2331	BREGANZONA: SOTTOPASSO ALLA CRESPERA		11'838	91'243	Pmax	50'000

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Lotto	Manufatti	CONSUNTIVO			STATO	PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2022	2023 [CHF]
2332	VEZIA: CAVALCAVIA PRATO DEI GALLI		6'079	35'582	Pmax	17'000
2333	BEDRETTO: PONTE SUL RI CRISTALLINA			386'922	L	30'000
2334	LOSONE: PONTICELLO ZONA SAN ROCCO				Pmax	30'000
2335	MAGGIA: PONTE IN ZONA CARPAGNONE				Pmax	30'000
2336	TERRE DI PEDEMONTE: PONTE SUL RI D'AURI CAVIGLIANO				Pprel	40'000
2337	BELLINZONA: SOTTOPASSO PEDONALE ARTI E MESTIERI				Pmax	7'000
2338	LAVERTEZZO: ALLARGAMENTO PONTI (408.445 e 408.446)				Pmax	40'000
2838	VOGORNO: PONTI VOGORNO 1,2 E S.ANTONIO	879	5'331		T	
2880	CAVIGLIANO: PONTE SULLA VALLE	178'570	4'148		L	30'000
2881	BIGNASCO: PONTE SULLA MAGGIA - ACCESSO	2'281	703'835	72'243	T	
2892	CHIASSO: SOTTOPASSO FFS VIA FAVRE			105'707	Pmax	150'000
2895	CHIGGIOGNA: PROG.SOVRAPASSO FFS FEDOCCIO	163'699	31'716	88'413	T	
2950	OLIVONE; PONTE SUL RI BRONICH		3'461		T	
2958	LODANO: PONTE DI LODANO				L	50'000
2960	PRATO LEVENTINA: VIADOTTO RODI FIESSO	3'163	2'184'480	581'701	T	
2961	BLENIO: GALLERIA ARTIFICIALE CASACCIA	26'143			Pmax	
2962	CRESCIANO: PONTE SULLA LINEA FFS	667'449	109'955	10'757	L	260'000
2967	BREGGIA: PONTE SULLA VALLE DELLA CROTTA	925			T	
2974	PECCIA: GALLERIA DELLA BAVORCA			61'924	T	
2984	MENDRISIO: PONTE SUL LAVEGGIO	23'201			T	
2985	MENDRISIO: TOMBINONE ZONA TORRE	129'944			T	
2986	BLENIO: PONTE SUL BRENNO A OLIVONE	12'566		558'415	E	240'000
2987	GUDO: PONTE SUL TICINO	21'965	148'914	13'389	Pdef	615'000
2997	CERENTINO: PONTI ROVANA 1,2 E PONTE MARÖGNA	496'597	313'415		T	
Totale [CHF]		7'037'334	8'978'711	5'471'862	---	5'707'500

LEGENDA

Pprel	: progetto preliminare	E	: esecuzione
Pmax	: progetto di massima	L	: liquidazione
Pdef	: progetto definitivo	T	: terminato
Pesec	: progetto esecutivo	S	: sospeso

5.2.2 Interventi minori su manufatti

Il credito votato nel 2020-2023 per interventi minori su manufatti e la spesa maturata al 31 dicembre 2022 può così essere riassunta.

No. MG	Data MG	Data D.L.	Crediti votati (CHF)	Spesa maturata (CHF)
7750	13.11.2019	09.03.2020	10'000'000	7'722'663

Il credito residuo al 31 dicembre 2022 pari a 2'277'337 franchi (CRB 783 tab 783.59 2310 PF 621 03) copre il fabbisogno del 2023.

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Lo specchio sottostante illustra la ripartizione regionale dell'investimento.

CMstr	Settore	CONSUNTIVO			PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
CMMen	CMsc 1	165'403	348'833	141'727	350'000
CMSot	CMsc 2 + CMsc 3	538'618	204'239	553'888	250'000
CMLoc	CMsc 4 + CMsc 5	264'213	658'023	452'185	500'000
CMBel	CMsc 4 + CMsc 6	516'373	829'623	371'673	450'000
CMAIp	CMsc 6 + CMsc 7	943'046	1'207'081	527'561	700'000
Diversi	CMsc 1 - 7	0	0	0	50'000
Totale [CHF]		2'427'653	3'247'799	2'047'034	2'300'000

5.3 Migliorie stradali

Per quanto concerne le migliorie locali di piccola entità nella tabella sottostante è riportato l'elenco dei principali oggetti eseguiti nel periodo 2020-2022 e il preventivo degli interventi previsti nell'anno 2023. Questi interventi incontrano spesso difficoltà d'ordine procedurale, legate più che altro all'iter necessario per giungere a delle soluzioni condivise con gli enti locali e i privati confinanti.

Oggetto	Ogg.no.	CONSUNTIVO			PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
Arogno, Pian Dofin	1001.109	325'465	303'058	0	0
Maroggia, Muro ancorato sotto Rovio	1001.116	753'740			
Mendrisio, Miglioria sotto tennis a Besazio	1001.118			32'273	12'252
Marciapiede a Cabbio	1001.119	5'547	7'795	0	0
Arogno, canalizzazione Cà dal Farée	1001.121		30'227	287'261	0
Novazzano, miglioria via Mulini	1001.122			3'000	100'000
Chiasso, sistemazione marciapiede	1001.123			0	83'000
Breggia, canaliz. Zona Grotto del Tiro a Caneggio	1001.124			0	105'000
Spese migliorie diverse (espropri e geometri)	1001.199	7'325	26'014	22'198	0
Carona, ciglio evacuazione acqua zona Baslona	1002.208	351'170			
Morcote canalizzazione Arbostora IDA-Pozzo	1002.209		100'000	50'000	0
Collina d'Oro, spost. fermata bus via Roncone Agra	1002.210	18'500			
Vernate rifacim. infrastrutture riale Valle Gera	1002.211		153'393		
Spese migliorie diverse (espropri e geometri)	1002.299	31'659		39'545	0
Cadempino, interventi di sist. e arredo stradale	1003.302	70'695		0	16'000
Lugano, sist. marciapiede via Besso-via Coremmo	1003.313	90'000			
Località Chiesa, smalt. acque comparto Fabbrica	1003.315	15'000		20'000	5'000
Savosa, contr. PGS e nuova ferm. bus v. S.Gottardo	1003.316			200'000	200'000
Porza, canalizzazione acque meteoriche 1° tornante	1003.317			0	160'000
Spese migliorie diverse (espropri e geometri)	1003.399	18'446	32'220	34'603	0

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Oggetto	Ogg.no.	CONSUNTIVO			PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
Lavertezzo, formazione posteggi Pozzo Misura	1004.408	9'073		0	10'000
Lavertezzo, formazione posteggi ponte dei salti	1004.410	17'849		0	0
Sonogno, formazione posteggi bus turistici	1004.411	14'772		0	0
Brione Verzasca, formazione nuovo semaforo	1004.413		17'749	137'375	49'136
Losone, form. marciapiede via ai Molini	1004.414	27'575			
Gambarogno, evacuazione zona Casenzano	1004.415	15'662		0	0
Gambarogno, vari risan. stradali Fosano - Neggia	1004.416		66'588		
Balemi, Allargamento con ricostruzione muri a valle	1004.417			0	150'000
Losone, strada per Arcegno ricostr. muri controriva	1004.418			158'334	41'666
Gordola, int. di miglitoria su via San Gottardo	1004.419			2'013	131
Spese miglitorie diverse (espropri e geometri)	1004.499	5'000	2'944	58'641	0
Lavizz.Bront., allargamento tornanti e correz. stradale	1005.504	60'810		0	0
Losone, formazione marciapiede via San Materno	1005.505	27'834	51'841		
Linescio, allargamento stradale zona ponte Ascitutto	1005.507	18'274		0	0
Centovalli, muro di sostegno zona Tries a Camedo	1005.510	2'636		0	0
Tegna, continuità marciapiede zona Predasco	1005.511			18'252	0
Camblee, allargamento con ricostruzione muri a valle	1005.512		180'936	32'330	186'734
Cevio, Via Valmaggina correzione asse stradale	1005.513		4'523	1'564	0
Lavizzara, allargam. con ricostruzione muri a monte	1005.514			183'090	320'000
Centovalli, allargamento stradale tornante Mürasch	1005.515			11'389	0
Onsernone, completamento tratta Crana Bolle	1005.516			0	200'000
Spese miglitorie diverse (espropri e geometri)	1005.599		4'608	21'830	0
Fermata bus Gudo riqualifica comparto S.Maria	1006.401			0	50'116
Miglitoria Planezzo acquedotto, Valle Morobbia	1006.603	349'138	280'330	0	0
Acquarossa, risanamento muri strada Satro zona Terme	1006.607	89'837	244'104		100'000
Cadenazzo, Eliminazione scarichi strada cantonale Monte Ceneri	1006.610	43'207			
Acquarossa, Marolta evacuazione acque	1006.611	0		0	20'000
Bellinzona, allargamento e corr. strad Camorino	1006.612	13'570	9'693	0	50'000
Serravalle, sist. marciapiede Orino a Malvaglia	1006.613		246'943		
Interventi TP2021 a Camorino e Giubiasco	1006.614	52'344			
Biasca, Loderio nuovo collettore acque chiare	1006.616		39'573	29'696	295'000
Pollegio, parapetto di sicurezza a Pasquerio	1006.617		118'142		
Cugnasco-gerra, nuove canalizzazioni (coo.f. F36)	1006.618			20'990	19'000
Lumino, partecipazione canalizzazioni	1006.620			0	150'000
Spese miglitorie diverse (espropri e geometri)	1006.699		8'525	39'455	0
Faido, risanamento evacuazione acque S707	1007.701	23'489			
Personico, moderazione traffico e colleg. pedonale	1007.702	17'655			
Faido, evacuazione acque a Chinchengo	1007.703	68'104	147'143	71'211	417'000
Giornico, Torrente Diamantino	1007.704	15'000		6'252	25'000
Biasca, marciapiede passante via San Gottardo	1007.705	2'833	88'669		
Airolo, Tremola analisi stato di conservazione	1007.706			59'497	0
Faido, canalizzazioni zona Nanzenga	1007.707			0	126'000
Quinto, ciglio pericolante Altanca-Cresta	1007.708			0	335'000

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Oggetto	Ogg.no.	CONSUNTIVO			PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
Spese migliorie diverse (espropri e geometri)	1007.799		17'306	32'821	0
Totale [CHF]		2'562'209	2'182'324	1'573'620	3'226'035

5.4 Protezione e premunizione dai pericoli naturali

La prima richiesta di credito quadro per opere di premunizione e protezione dai pericoli naturali risale al messaggio n. 6578 del 30 novembre 2011 nell'ambito del credito quadro di conservazione 2012-2015.

Il credito si rese necessario per consentire al Consiglio di Stato di eseguire con maggiore tempestività gli interventi di messa in sicurezza contro i pericoli naturali. In effetti questi interventi sono spesso originati da eventi imprevedibili, non programmabili.

L'ultimo messaggio (periodo 2020-2023) comprendeva il credito in favore delle opere di protezione e premunizione dai pericoli naturali per un importo di 9 milioni di franchi.

A seguito di una serie di eventi straordinari, che hanno colpito le strade cantonali nel biennio 2020-2021, il credito per la protezione e premunizione dai pericoli naturali è stato aggiornato con ulteriori 7 milioni di franchi (messaggio n. 8072 del 20 ottobre 2021).

Nella tabella seguente sono riassunti i crediti votati dall'anno 2011.

No. MG	Data MG	Data D.L.	Crediti votati (CHF)
6578	30.11.2011	08.05.2012	2'500'000
6943	21.05.2014	26.06.2014	2'000'000
7148	18.11.2015	22.02.2016	4'500'000
7490	24.01.2018	28.05.2018	4'500'000
7750	13.11.2019	09.03.2020	9'000'000
8072	20.10.2021	30.01.2022	7'000'000
			29'500'000

Al 31 dicembre 2022 il credito quadro (voce CRB 783, WBS 783 59 3900) dispone di un residuo di 2'613'456 franchi.

Come già descritto al capitolo 4.5, il cantone Ticino ha un territorio esposto a frane, valanghe, alluvioni, esondazioni di fiumi e laghi. L'elevata imprevedibilità di questi fenomeni comporta una grande difficoltà a definire dei provvedimenti di premunizione preventiva.

Negli scorsi decenni sono state realizzate circa un migliaio di opere di protezione di tipo costruttivo (reti paramassi, ancoraggi, vasche di ritenzione, muri di protezione, canali di scorrimento, eccetera), che oggi necessitano di regolari interventi di rinnovo e potenziamento.

Insieme alle opere costruttive sono stati realizzati anche molti lavori di tipo conservativo (esecuzione di crolli controllati, taglio di piante pericolose, sistemazione di torrenti, rigenerazione dei boschi di protezione e così via).

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Il budget annuale stimato per i lavori di conservazione programmate alle opere di premunizione è di circa 2 milioni di franchi all'anno, che corrisponde a una media di circa 8 milioni di franchi per un periodo di quattro anni.

Oltre a favorire la conservazione delle opere di premunizione e l'esecuzione d'interventi mirati preventivi, il credito è utilizzato anche per i lavori di ripristino dopo un evento alluvionale. Proprio perché solitamente svolti in urgenza a seguito di eventi eccezionali, tali provvedimenti non sono quantificabili preliminarmente.

Negli ultimi anni stiamo purtroppo assistendo ad un incremento dei fenomeni naturali estremi. Sempre più spesso si è confrontati a lunghi periodi di siccità alternati a fenomeni meteorologici di estrema intensità, che il nostro territorio vieppiù urbanizzato ha sempre più difficoltà a contenere.

Si ricorda a titolo di esempio il temporale dell'8 settembre 2022, che ha colpito il Malcantone e la parte bassa della valle del Vedeggio. A seguito di questo evento estremo, ma di breve durata, la strada cantonale Agno – Bioggio è rimasta chiusa alla circolazione per un giorno intero con gravi ripercussioni al traffico e all'economia.

I costi di sistemazione delle strade dopo un temporale di questo tipo variano in media da 0.5 a 1.0 milioni di franchi.

L'elenco sottostante riposta le opere eseguite o in corso con i due crediti concessi nel quadriennio 2020-2023 (messaggi n. 7750 e 8072).

Oggetto	Ogg.no.	CONSUNTIVO			PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
Bissone-Maroggia, Curva Capricorno (premun.)	3311.101	57'208			
Maroggia, premunizioni sotto Piazza	3311.103	369'408			
Croglio, taglio piante pericolanti	3311.202	29'671			
Carona, consol. ciglio, evac. acque zona Baslona	3311.213	66'017			
Capriasca, franamento zona Corticiasca	3311.311	3'805			
Maggia, messa in sicurez. pendio sopra la ciclabile	3312.504	1'450		40'207	100'000
Bosco Gurin, selvicoltura Corino Percheggu	3312.506	36'591		21'055	48'560
Campo VM, consolidamento bivio Secada	3312.509	5'755			167'000
Brusino, RSV Puncia - Poiana (premunizioni)	3314.101	94'076	62'907	120'462	65'000
Abicc, conservazione opere di premunizione	3314.102	623'177	659'882	61'951	50'000
Maroggia-Arogno, progetto selvicolturale	3314.104			0	40'000
Maroggia, alluvione 2021, frana zona Piazza	3314.105		166'322	278'692	45'000
Castel S.Pietro, alluvione '21 frana loc. Selvetta	3314.106		108'091	96'589	
Breggia, alluvione 2021 ponte sulla Val Luasca	3314.107			111'927	
Breggia, Muggio, loc. Rotisee-Meri (premunizioni)	3314.108			22'318	
Valmara, premunizioni a Melano - Rovio	3314.109			190'085	80'000
Arogno-Pugerna, premunizione località Miniera	3314.110			75'849	
Arogno, premunizione strada da Röv	3314.111			31'340	10'000
Bissone, opere di premunizione a punta S:Nicolao	3314.112				150'000
Paradiso, reti di protezione Melide-Paradiso	3315.201	150'128		143'641	
Magliaso, deviazione e riqualifica riale Roggia	3315.202			0	140'000
Agno, premunizioni zona Vallone	3315.203	176'200	177'100	2'755	30'000
Novaggio, premunizioni località Vall du Frässen	3315.204	94'873			

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Oggetto	Ogg.no.	CONSUNTIVO			PREVENTIVO
		2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
Croglio, premunizione rinforzo ciglio stradale	3315.205	54'767			
Pura, premunizione località Murisc	3315.206	52'687			
Mugena, sistemazione torrente via Prada	3315.207				70'000
Capriasca, messa in sicurezza scarpata ad Oggio	3315.301	22'276			
Taverne, taglio piante e sistemazione reti	3315.302		59'169	45'158	
Lugano, alluvione 2021 sist. Premuniz. A Gandria	3315.303			234'555	
Lugano, alluvione 2021 sist. Ciglio Madonna d'Arla	3315.304		122'320	47'010	
Davesco, interventi forestali Cossio-Pte di Valle	3315.305				25'100
Cadenazzo, messa in sicurezza parete a monte SC	3316.401	69'984			
Ascona-Brissago, conservazione opere di premunizione	3317.401			20'153	200'000
Ascona, frana del 13.08.2021 zona Moscia	3317.402			18'040	293'000
Complemento rete paramassi Verzasca, Lavertezzo	3317.403			23'397	226'603
Cerentino, rinaturazione str. vecchia Collinasca	3317.504				30'000
Campo VM, premuniz. valanga galleria Val Sterpa	3317.505				25'000
Centovalli, Borgnone, Cadanza	3317.506	130'728		67'186	50'000
Lavizzara, Piantaggione Riazzöo II	3317.507				18'400
Onsernone, messa in sic. pendio Comologno-Spruga	3317.508				29'400
Losone, intervento selvicolturale urgente Zandone	3317.509				16'100
Cevio, alluvione 07/21 P.te sulla Maggia a Visletto	3317.510			464'030	
Progetto forestale sopra Cava Pollini	3317.511				75'000
Maggia, posa reti paramassi (coord.int. 3312.504)	3317.512			171'027	228'973
Centovalli, opere di premu. parete Motto a Camedo	3317.513		166'340		
Acquarossa, manutenzione reti Valserino	3318.602	39'378		17'374	
Blenio, nuovo sistema d'allarme valanghe sud Toira	3318.603	19'925		93'700	
Blenio, nuova tettoia di protezione strada del Sosto	3318.604	14'005			
Blenio, interventi forestali Aquila e Olivone (Toira)	3318.606				30'000
Blenio, messa in sicurezza roccia a Campo Blenio	3318.607			123'233	
Bedretto, rete paraneve zona Rosalba	3318.701				50'000
Airolo, camere e muri zona Tecett a Nante	3318.702	96'197			
Airolo, scarpata zona Ravirò a Nante	3318.703	4'978			
Airolo, scarpate tra Madrano e Brugnasco	3318.704	108'497		207'784	185'000
Faido, messa in sicurez. pista ciclab. a Chiggiogna	3318.705	26'419			
Giornico, nuove premunizioni zona Parondino	3318.708			29'177	150'000
Faido, loc. Predelp, sist. antincen. boschi protez.	3318.709			25'200	25'000
Bedretto, risanamento selciati manufatti diversi	3318.710			87'581	
Airolo, premunizioni portali galleria Stalvedro	3318.711			62'481	
Bellinzona, opere di premunizione ex Birreria	3319.601			78'749	175'000
Totale [CHF]		2'348'200	1'522'131	3'012'706	2'828'136

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

5.5 Impianti elettromeccanici e segnaletica

Il primo credito quadro per la conservazione degli impianti elettromeccanici e la segnaletica è stato quello del messaggio di conservazione n. 6578 del 30 novembre 2011 per il periodo 2012-2015.

I crediti votati dall'anno 2012 e la spesa maturata sono così riassunti (situazione al 31 dicembre 2022).

No.MG	Data MG	Data D.L.	Crediti votati (CHF)	Spesa maturata (CHF) al 31.12.2022
6578	30.11.2011	08.05.2012	2'500'000	2'500'000
7148	18.11.2015	22.02.2016	2'000'000	1'538'638
7750	13.11.2019	13.03.2020	2'500'000	1'667'636
			7'000'000	5'706'274

Il credito è stato utilizzato per aggiornare i sistemi di alcuni impianti d'illuminazione sulle strade e nelle gallerie, sostituire gli impianti elettromeccanici vetusti e i relativi sistemi di comando (per esempio nelle stazioni di pompaggio d'evacuazione delle acque chiare).

Oltre agli impianti elettromeccanici il credito quadro è previsto anche per la conservazione della segnaletica sulle strade cantonali. Ogni anno una parte di credito è dedicata ai lavori di rinnovo della segnaletica orizzontale (pittura) e alla sostituzione della segnaletica verticale (cartelli) vetusti o usurati.

La tabella sottostante elenca gli interventi realizzati durante i primi tre anni del quadriennio 2020-2023 (quindi il periodo 2020-2022) e il preventivo dell'ultimo anno.

Asse	Oggetto	Ogg.no.	CONSUNTIVO			PREVEN- TIVO
			2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
DIVERSI	Rinnovo contatori traffico	4500.103	38'103		131'512	
DIVERSI	Conservazione segnaletica Strade cantonali	4500.104	85'814	80'650	90'978	150'000
DIVERSI	Rete DAB + gallerie cantonali (PTL e PVL)	4500.102	300'000	190'434		
DIVERSI	Mendrisio, riordino della segnaletica a Mendrisio	4500.106	35'250	27'937		
DIVERSI	CQ Elettromeccanica, diversi	4500.107	63'150	62'350	66'045	200'000
DIVERSI	Relamping (LED) candelabri strade cantonali	4500.105	80'154			
P399	Muzzano, illuminaz. pista ciclabile Via Piodella	4500.202		15'000		
Diversi	Impianto videosorveglianza gall. Veduggio-Cassarate	4500.304		24'813	56'578	
PA13	Brissago, miglior. imp. semaforico clinica Hildebrand	4500.403			24'529	
S412	Tenero-Contra, risanamento galleria di Mergoscia	4500.404		9'200	20'861	
P407	Avegno-Gordevio, relamping galleria Torbeccio	4500.502		5'000	10'614	
P2	Bellinzona, fluidificazione traffico svincolo Nord	4500.610			19'652	
P2	Bellinzona, stazione di pompaggio Dragonato	4500.604	13'637			
P2	Cadenazzo-Rivera, perizia veicoli pesanti Ceneri	4500.605	22'533			
PA416	Blenio, barriere invernali zona Pian Segn	4500.608	17'856			
PA416	Blenio, illuminazione galleria Ganna Rossa	4500.609	1'148	74'325	9'675	
S613	Giubiasco, sist. incrocio Via Ticino-Via Industrie	4500.607	42'908			
DIVERSI	Verifica limiti di peso	4500.606	6'983			

Asse	Oggetto	Ogg.no.	CONSUNTIVO			PREVEN- TIVO
			2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
P561	Airolo, segnaletica verticale sulla Tremola	4500.702	39'212			15'000
FA	Loc.Ascona, telecamere corsia bus FART pte Maggia	4500.405			16'828	
P416.1	Olivone, galleria della Töira imp. elettromeccanici	4500.611				10'000
Totale [CHF]			746'748	489'709	447'272	375'000

6. LE OPERE PROGRAMMATE PER IL QUADRIENNO 2024-2027

6.1 Richiesta di un credito di 116'000'000 di franchi per pavimentazioni e cigli stradali

6.1.1 Pavimentazioni

6.1.1.1 L'analisi del rilievo di stato e la definizione delle priorità

Il metodo

La gestione del patrimonio delle pavimentazioni (ma come anche si vedrà dei manufatti) continua a venire attuata con i concetti e i mezzi più moderni attualmente disponibili.

Dal 2005 la Divisione delle costruzioni impiega banche dati informatiche per la gestione delle informazioni dell'infrastruttura stradale, tra cui le pavimentazioni. Avvalendosi di appositi applicativi informatici, con il rilievo 2006 si è introdotto il sistema di analisi funzionale che consente di determinare le priorità d'intervento sull'insieme delle pavimentazioni cantonali. Dal rilievo 2010 si è adottata la forma di analisi di tipo algoritmico, che è la più avanzata concepita in questo settore, basata sull'ottimizzazione del rapporto costi / benefici di tutti i possibili provvedimenti di conservazione. Il rapporto "Analisi di gestione ottimizzata (PMS) delle opere di conservazione stradale, PMS-TI-2022", che illustra nel dettaglio i principi di funzionamento del sistema d'analisi algoritmico unitamente allo stato attuale e l'evoluzione futura della rete viaria cantonale, è a disposizione quale documentazione consultabile (allegato B).

Lo strumento d'analisi algoritmica per la gestione ottimizzata delle opere di conservazione della pavimentazione stradale si prefigge diversi obiettivi generali e ciò a dipendenza dell'orizzonte temporale preso in considerazione.

- A corto termine (fino a 4 anni): proporre una serie di opere che fungono da base di discussione per la scelta degli interventi definitivi riportati nel presente messaggio di conservazione (quadriennio 2024-2027),
- A medio-lungo termine (fino al 2035): mettere in relazione la progressione del degrado strutturale delle pavimentazioni rispetto a diversi budget finanziari.

Definizione degli oggetti per la pianificazione a corto termine (4 anni)

Anticipando le annotazioni riportate ai successivi capitoli 6.1.1.2 e 6.1.1.3, l'importo per il quadriennio 2024-2027 destinato alla conservazione programmata delle pavimentazioni dovrebbe attestarsi ad almeno 72 milioni di franchi (18 milioni di franchi all'anno) ma, in ragione e tenuto conto di tutti gli ulteriori tipi d'impegno citati e risultanti dal presente messaggio, ne vengono richiesti 68 milioni di franchi (17 milioni di franchi all'anno). L'analisi di tipo algoritmico ha dunque elaborato in base a tale ultima cifra un primo elenco di opere che, una volta vagliate, sono state concretizzate nella lista di cui all'allegato C.

Ritenuto che la pianificazione degli interventi è spesso influenzata in modo determinante dalla presenza di altri cantieri (anche di terzi) e/o da altri condizionamenti (concomitanza con opere comunali, moderazioni del traffico, ecc.), risulta poco opportuno stilare una programmazione annuale degli interventi di conservazione stradale, preferendo un elenco di priorità quadriennale. A tempo debito gli interventi saranno programmati annualmente così da adattarsi e tenere in considerazione i citati condizionamenti, unitamente alle esigenze di traffico locali.

Nell'elenco delle opere prioritarie è già stata considerata la concomitanza con altre necessità di conservazione di componenti infrastrutturali della strada cantonale quali i cigli e i manufatti minori unitamente ai segmenti viari che rientrano nell'ambito del risanamento fonico. I programmi dei singoli anni ne terranno conto e i cantieri potranno quindi venire coordinati (stessa zona, più interventi).

Per altre esigenze, dettate dall'incidenza delle condizioni meteorologiche e/o salvaguardare la sicurezza all'utenza, è stata prevista una riserva a copertura di eventi particolari, in assenza dei quali la medesima sarà destinata a incrementare gli interventi programmati e/o a far fronte ad altre necessità (concomitanze con altre opere comunali e simili).

6.1.1.2 Altri impegni derivanti o non programmabili

Nell'ambito della presente richiesta di credito, oltre alle priorità identificate con l'analisi algoritmica descritta al capitolo precedente, devono essere considerate nel totale altre necessità, in parte non programmabili, che sono di seguito esposte.

- a) L'assunzione d'impegni con i Comuni: questa esigenza è data dall'opportunità di risanare quei tratti che sono oggetto di posa d'infrastrutture da parte di terzi sotto il sedime della strada cantonale. Si tratta di pavimentazioni non necessariamente prioritarie, ma il cui stato comunque giustifica un risanamento; la concomitanza con altre opere "obbliga" in pratica a riservare parte del credito per tali evenienze. Si tratta per lo più di spese sotto forma di contributo a opere eseguite da terzi.
- b) La conclusione dopo il 2023 di opere avviate nel quadriennio 2020-2023: pur facendo parte della lista delle priorità di conservazione identificate a suo tempo, l'inizio di alcuni oggetti ha dovuto essere posticipato verso la fine del quadriennio, determinandone la conclusione dopo il 2023. Ciò a causa dell'iter derivante dalla posa di condotte comunali sotto il sedime stradale o perché pianificati per motivi di opportunità tecnica con altri interventi (migliorie, manufatti, ecc.).
- c) Il risanamento della pavimentazione delle rotonde: le sollecitazioni tangenziali dovute al transito circolare determinano un degrado puntuale particolare al quale bisogna far fronte con interventi mirati che, vista la specificità e l'aspetto puntuale di tali infrastrutture, non possono essere preventivamente identificati tramite l'analisi algoritmica. Pertanto si procede con un monitoraggio costante per intervenire celermente in caso di necessità.
- d) Il risanamento dei microrivestimenti vetusti: questo provvedimento conservativo "leggero" ha una durata d'esercizio preventivata di 5-7 anni, ma le nostre esperienze mostrano che mediamente si arriva a 10 anni e oltre. Trattandosi di un rivestimento d'usura stradale molto rigido di soli 1-2 cm di spessore, verso la fine d'esercizio ha la tendenza a disgregarsi repentinamente con possibili ripercussioni alla sicurezza viaria. È quindi necessario riservare dei mezzi finanziari onde intervenire rapidamente, risanando parte o tutto il pacchetto bituminoso.
- e) Nell'importo richiesto è confermata una riserva per eventi imponderabili, quali inverni rigidi che provocano danni alle pavimentazioni, in modo tale da non dover forzatamente

chiedere crediti aggiuntivi. In assenza di eventi imprevedibili, la quota sarà destinata alle misure programmabili.

Il credito destinato alla pavimentazione dovrà dunque venir ripartito in categorie tematiche, illustrate al capitolo 6.1.3.

6.1.1.3 Evoluzione dello stato

A. *Dal 2000 al 2022*

L'evoluzione di stato delle pavimentazioni dal 2000 al 2022 è riportata e descritta al capitolo 4.1.1.2.

Riassumendo quanto già precedentemente esposto, si constata che il graduale adeguamento verso l'alto della dotazione degli investimenti dedicati alla conservazione delle pavimentazioni, ha consentito di stabilizzare la situazione al livello del 2018.

Nel contempo si rileva che per l'indice I_1 la percentuale di lunghezza in classe di qualità "buono" aumenta in maniera significativa (dal 15.6% del 2018 al 27.4%, pari a più 11.8 punti percentuali) mentre la classe di qualità "medio" rimane costante. Diminuisce in maniera apprezzabile la classe di qualità "sufficiente" (meno 8.1 punti percentuali tra il 2022 e il 2018). Sostanzialmente invariate sono le classi di qualità "critico" e "pessimo" per le quali, visti gli importi d'investimento, ci si sarebbe atteso una diminuzione delle percentuali.

Il precedente messaggio rimarcava di non sottovalutare quest'ultima significativa fetta di rete in "ritardo di conservazione". In effetti una repentina estensione della rete viaria in condizioni di stato "critico" e "pessimo" avrebbe, come facilmente immaginabile, tutta una serie di conseguenze negative.

L'effettiva evoluzione e tendenza dovranno quindi venire nuovamente monitorate con attenzione in occasione del prossimo rilievo di stato previsto in autunno 2025 al fine di valutare gli effetti della dotazione finanziaria destinata alle pavimentazioni e l'effettiva durata d'esercizio dei tappeti fonoassorbenti SDA 4-12.

Nonostante la positiva evoluzione degli indici di stato I_1 e I_2 risultante dal rilievo 2022, si denota una marcata differenza tra strade principali e secondarie. Il "ritardo di conservazione", ossia la parte di rete stradale con valore superiore alla nota 3.0, concerne il 2.2 % delle strade principali e ben il 27% delle strade secondarie. Si rammenta che, dal profilo strutturale, l'estensione delle strade principali è di 118 km mentre di quelle secondarie è di 891 km. Il rapporto di 1 a 12 nel ritardo di conservazione tra strade principali e secondarie non si giustifica, sebbene sia inferiore al rapporto di 1 a 15 del rilievo 2018.

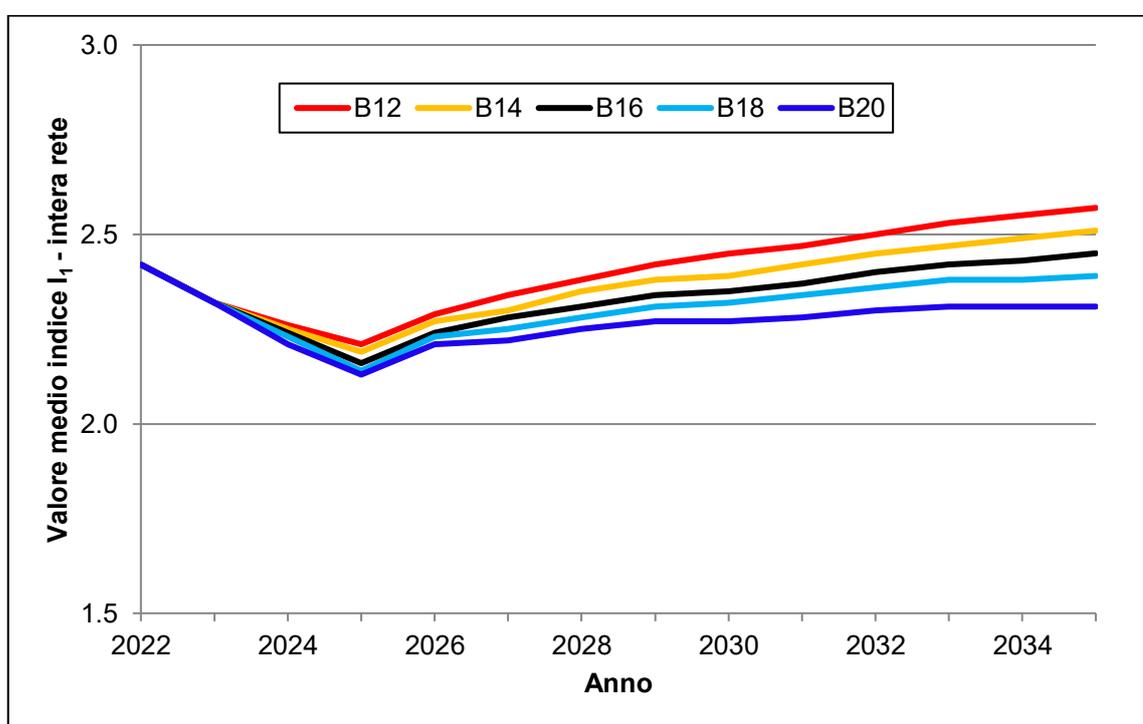
Si deve pertanto continuare ad adoperarsi a beneficio delle strade secondarie senza tuttavia arrecare pregiudizio all'attuale livello di qualità conseguito nella rete viaria principale. In effetti benché meno estesa quest'ultima è quella che sopporta il maggior volume di traffico.

B. Dal 2024 al 2035

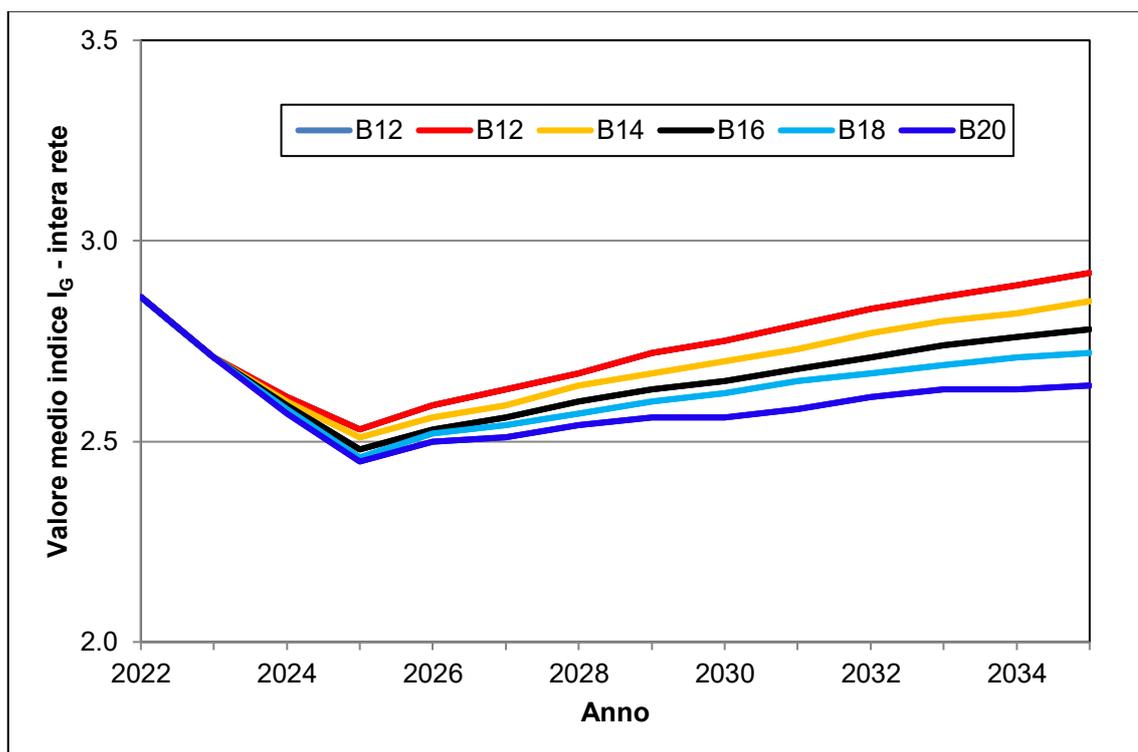
Le analisi presentate in questo rapporto, su cui dovrebbero poggiare le decisioni in merito ai mezzi finanziari da mettere a disposizione e dei singoli interventi da attuare a partire dal 2024, coprono un periodo di 12 anni: dal 2024 al 2035. Questa scelta è dettata dalla necessità di avere un periodo sufficientemente lungo (almeno tre quadrienni) e poter così valutare gli effetti delle scelte di preventivo sul medio/lungo termine.

I grafici sottostanti illustrano l'evoluzione fino al 2035 dell'indice I_1 (danni superficiali), dell'indice globale I_G (media degli indici I_1 , I_2 e I_3) e i chilometri di "ritardo di conservazione" sulla base di un ventaglio ipotetico di 5 budget annuali di conservazione programmata alle pavimentazioni di 12, 14, 16, 18 e 20 milioni di franchi.

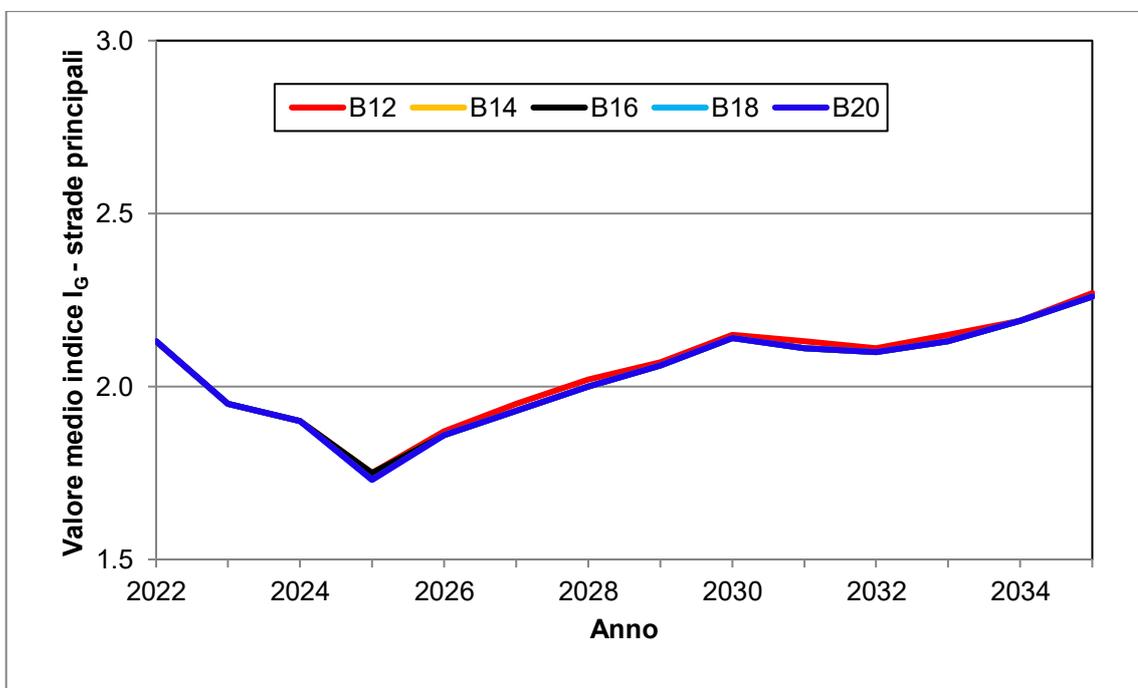
A partire dal 2023, oltre agli oggetti di conservazione dell'ultimo anno da eseguire, vi sono in programma numerosi investimenti stradali con crediti non legati alla conservazione (tra questi figurano anche quelli del risanamento fonico stradale) con i quali anche la pavimentazione viene rifatta. Ciò determina un miglioramento della situazione complessiva sul corto termine (fino al 2025), sebbene l'esperienza suggerisca di considerarne una quota realizzativa indicativa di circa il 70-75%. Ciò tiene conto dell'incertezza legata alle procedure di pubblicazione e di appalto così come delle esigenze di concomitanza con lavori di Comuni e aziende.



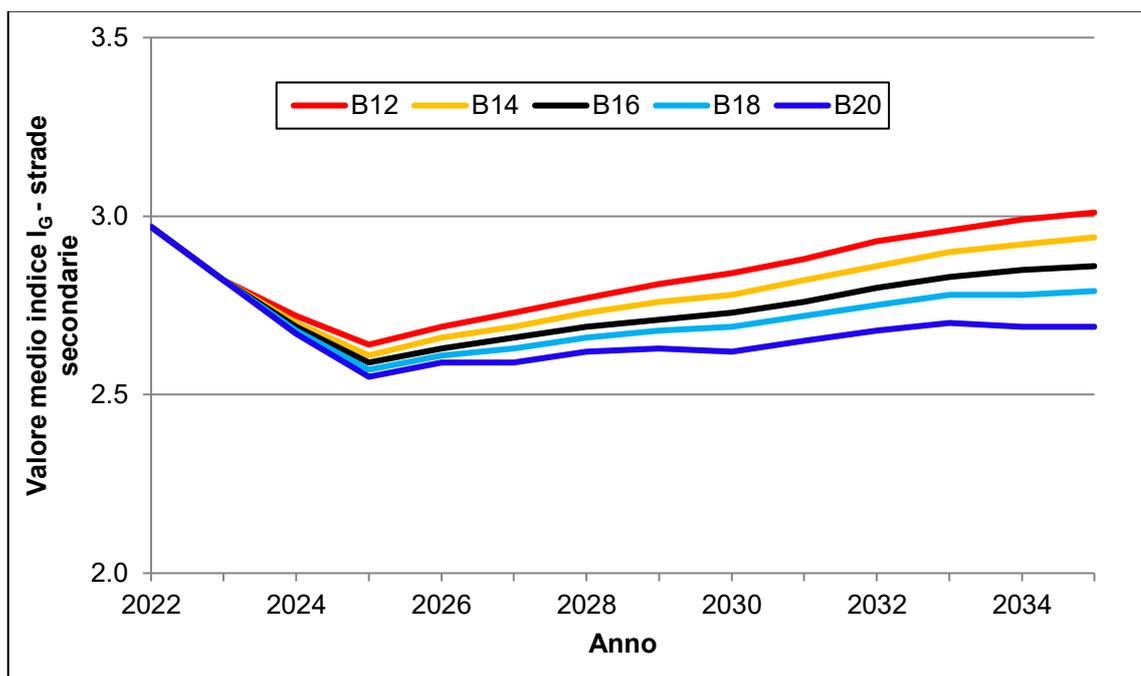
Evoluzione del valore medio dell'indice I_1 sull'intera rete viaria



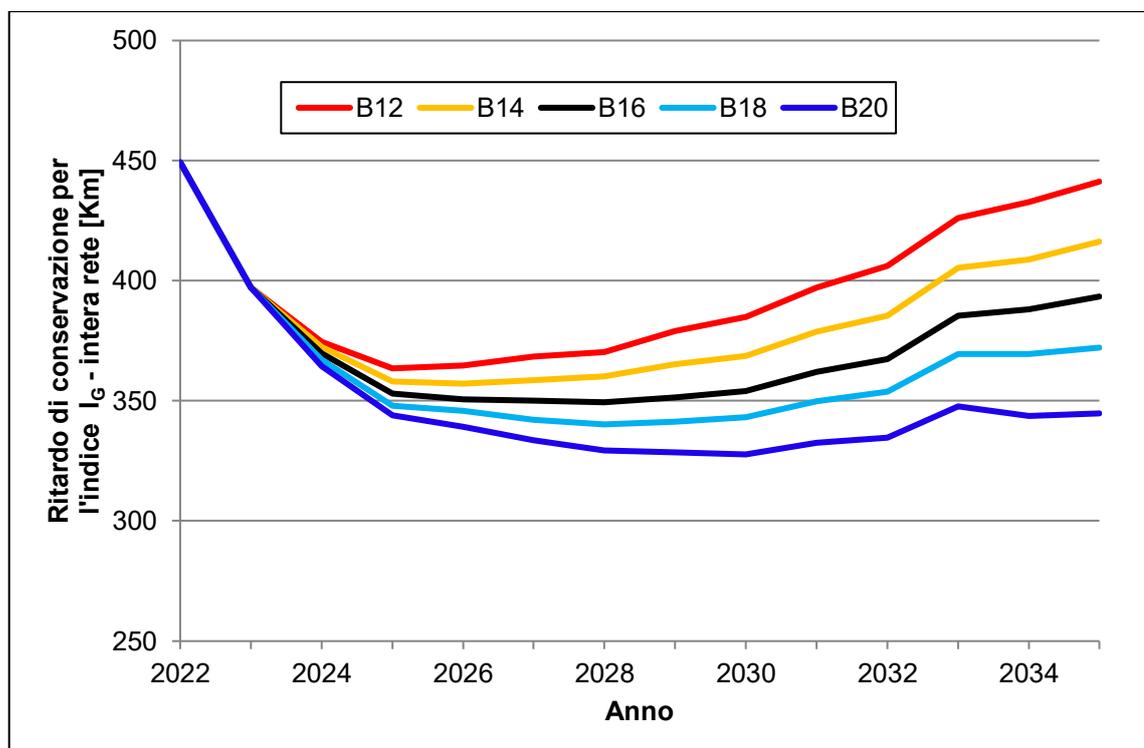
Evoluzione del valore medio dell'indice I_G sull'intera rete viaria, dove $I_G=(I_1+I_2+I_3)/3$



Evoluzione del valore medio dell'indice I_G sulle strade principali



Evoluzione del valore medio dell'indice I_G sulle strade secondarie



Evoluzione del ritardo di conservazione per l'indice globale I_G sull'intera rete [Km]

6.1.1.4 Obiettivi di qualità e fabbisogno finanziario

Un obiettivo di qualità può essere definito da una condizione di stato della pavimentazione che si ritiene ragionevole conseguire dal punto di vista della conservazione stradale (lato tecnico), della sicurezza e del comfort (lato utente) ma che sia finanziariamente sostenibile.

Poiché dal profilo qualitativo il limite della sufficienza degli indici è posto alla nota 3.0 (0 buono e 5 pessimo) e che intercorre un certo lasso di tempo dal rilievo di stato all'esecuzione (almeno 2 anni), fino al 2018 si erano perseguiti i seguenti obiettivi di rete sul lungo periodo:

- strade principali (classe di traffico T4, T5 e T6) un valore medio dell'indice $I_G \leq 2.5$;
- strade secondarie (classe di traffico T1, T2 e T3) un valore medio dell'indice $I_G \leq 3.0$.

Per quadriennio 2020-2023, a fronte dello sforzo di conservazione intrapreso dal 2014 e dalla simulazione risultante dall'analisi PMS del 2019, erano stati fissati obiettivi più ambiziosi sul lungo termine definendo per le strade principali e secondarie un valore medio dell'indice I_G tendente a 2.3 rispettivamente inferiore a 2.5.

Lo scopo ultimo degli obiettivi è sostanzialmente quello di ridurre man mano nel tempo la lunghezza della rete in "ritardo di conservazione". In tal senso l'esito è stato finora positivo dato che si è passati dai 534 km della prima analisi del 2011 ai 397 km dell'anno 2023. Si tratta di una riduzione di 137 km su un arco temporale di 13 anni, quindi circa 10 km all'anno.

Basandosi sui grafici d'evoluzione degli indici di stato del capitolo 6.1.1.3 è possibile stimare il fabbisogno finanziario per mantenere a un determinato livello di condizione l'insieme viario cantonale a partire dall'istantanea risultante dal rilievo di stato del 2022.

Tenuto conto dei vari scenari presentati (intera rete, strade principali e strade secondarie), una condizione di stato sostenibile sul medio-lungo termine la si ottiene con un investimento di conservazione annuo di 18 milioni di franchi. In effetti oltre a conseguire almeno gli obiettivi antecedenti al 2019, con questo importo si potrebbe riuscire a contenere il "ritardo di conservazione" tra i 350 e i 400 km. Tuttavia ciò desta una certa preoccupazione dato che non sembrerebbe possibile proseguire con il trend di riduzione sul lungo periodo del "ritardo di conservazione". Un risultato confortante sarebbe quello di plafonarlo a 330 km, ossia circa 1/3 dell'attuale lunghezza complessiva della rete cantonale; per conseguire tale obiettivo bisognerebbe usufruire di mezzi finanziari più ingenti. A ciò si aggiunge l'incertezza sulla cifra di maggior onere finanziario derivante dalla conservazione delle pavimentazioni fonoassorbenti, il cui impatto lo si percepirà già a partire dal quadriennio 2024-2027 e nella sua pienezza, molto verosimilmente, da quello successivo.

Alla luce dei risultati della simulazione scaturita dal rapporto PMS 2022, gli obiettivi qualitativi a lungo termine devono venire rivisti al ribasso, riprendendo quelli perseguiti nel quadriennio 2016-2019. Ciò è dovuto essenzialmente all'aumento dei costi riscontrati nell'ambito del settore delle pavimentazioni in questi ultimi 3 anni; complessivamente si tratta del +13.9% con un'impennata osservata nel corso dell'anno 2022.

A titolo di paragone la simulazione del 2018 mostrava che, per mantenere la condizione d'equilibrio di stato nelle pavimentazioni, le necessità finanziarie oscillavano tra i 12-14 milioni di franchi all'anno. Tale situazione era risultata più confortante rispetto ai riscontri del 2014 e 2010 di rispettivamente 15-17.5 e 18-20 milioni di franchi all'anno. Come si è avuto modo di sottolineare poc'anzi tali importi sono condizionati anche dall'andamento dei prezzi nel settore delle pavimentazioni.

6.1.1.5 Conclusioni per le pavimentazioni

Il commento si basa sui dati di fatto fin qui esposti, segnatamente:

- al capitolo 2 definizione del patrimonio, dove risulta che il fabbisogno teorico per la conservazione delle pavimentazioni sia superiore all'investimento effettivo;
- al capitolo 4.1.1.1 che evidenzia la diversità nella condizione di stato esistente tra strade principali e strade secondarie, nonostante il leggero miglioramento del risultato di rete ottenuto nel 2022 rispetto al 2018;
- al capitolo 4.1.1.3 che illustra come sia possibile evitare concomitanze con interventi legati al risanamento fonico e che quanto svolto nell'ambito della conservazione stradale permetterà di procedere più celermente e in deduzione dei futuri fabbisogni finanziari per completare tale esercizio;
- al cap. 6.1.1.4 che delinea l'esigenza pragmatica di rivedere al ribasso gli obiettivi qualitativi fissati rispetto al precedente messaggio.

Le soluzioni possibili per far fronte a ciò non sono molte. Di seguito i vari scenari con i rischi a essi connessi.

- a) Un livello di crediti inferiore alla cifra d'equilibrio obbligherebbe a continuare a utilizzare i mezzi per far fronte solo al "pessimo" o al "critico" (se possibile). Di conseguenza si potrebbe assistere al ripresentarsi del trend negativo di degrado. Se ciò dovesse essere il caso e perdurare nel medio-lungo termine, il più volte citato "ritardo di conservazione" non sarà recuperabile se non a fronte d'ingenti investimenti.
- b) Per far fronte a una dotazione finanziaria non adeguata, è pure ipotizzabile utilizzare su più ampia scala provvedimenti di conservazione "leggeri" (microrinvestimenti e simili). A parte il fatto che ciò non è possibile ovunque (strade in abitato con tappeto fonico, in altitudine o già troppo dissestate), a fronte di situazioni che apparirebbero migliori nell'immediato, ci si troverà prima o poi di fronte all'evidenza di difetti strutturali importanti e "rinviati" in un primo tempo dall'intervento economico.
- c) L'adattamento degli investimenti secondo la risultanza dei grafici d'evoluzione di stato che assieme alla strategia di ripartizione della tipologia dei provvedimenti di risanamento consentirebbero il mantenimento dell'attuale situazione di degrado.

L'adozione dello scenario c) deve però restare in determinati margini e limiti. Il carico degli investimenti deve poter rientrare in parametri sopportabili per il Cantone, tenuto conto della necessità di contenimento e dei fabbisogni di altri settori.

D'altra parte lo sforzo supplementare nella conservazione o viene profuso con costanza su svariati quadrienni o viene concentrato su un periodo relativamente corto: nel primo caso si potrebbe aumentare in modo contenuto e sopportabile la dotazione, nel secondo sarebbero necessari mezzi imponenti, seppur su un lasso di tempo limitato.

In virtù dei condizionamenti legati al Piano finanziario degli investimenti, tenuto conto degli impegni su vari fronti a livello di pavimentazione (si vedano i capitoli 6.1.1.2 e 6.1.3), unitamente a una possibile discesa dei prezzi del settore dopo l'impennata registrata nel 2022, l'importo proposto destinato alla conservazione programmata di pavimentazioni per il periodo 2024-2027 è di 68 milioni di franchi (17 milioni di franchi all'anno).

Con tale dotazione finanziaria proiettata all'orizzonte 2035 si dovrebbero poter raggiungere e mantenere i seguenti obiettivi:

- l'indice globale I_G inferiore a 2.5, cercando di tendere a 2.3, per le strade principali;

- l'indice globale I_G al di sotto di 3.0 per le strade secondarie;
- il "ritardo di conservazione" tra 350 e 400 km (pari al 35-40% dell'intera rete viaria cantonale).

6.1.2 Cigli stradali

La conservazione dei cigli dipende in gran parte dalla programmazione degli interventi di conservazione delle pavimentazioni. In effetti il risanamento della pavimentazione è quasi sempre preceduto da un intervento di sistemazione dei cigli, che ha lo scopo di consolidare i bordi, i muri di sostegno e sostituire le vecchie barriere danneggiate o non più conformi alle norme.

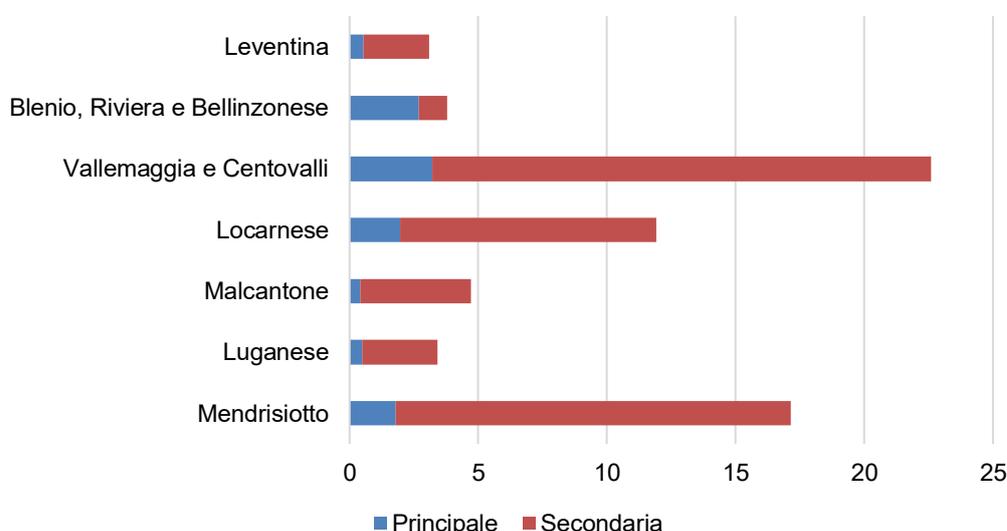
Oltre agli interventi concomitanti al programma delle pavimentazioni, ogni anno vengono comunque realizzati anche diversi interventi prioritari di conservazione dei cigli per la salvaguardia della sicurezza. Si tratta di cigli compromessi situati soprattutto lungo le strade secondarie e di montagna dove gli interventi di conservazione della pavimentazione sono meno prioritari, ma le protezioni laterali e il consolidamento dei bordi sono di maggiore importanza.

A questo scopo esiste un elenco di cigli prioritari aggiornato ogni quattro anni. L'andamento delle necessità di risanamento dall'anno 2006 (anno in cui fu fatta la prima "fotografia" dello stato dei cigli lungo le strade cantonali) è descritto nell'allegato D.

Come già detto il numero maggiore di priorità si trovano sulle strade secondarie di montagna. Dal punto di vista regionale risultano esigenze molto differenti dovute soprattutto a situazioni contingenti, per esempio la presenza ancora massiccia di vecchie barriere di protezione, a danni della natura (frane, piante, neve, eccetera), a vecchi muri di sostegno, all'aumento progressivo del volume di traffico e del tonnellaggio della strada, ai lavori di risanamento eseguiti in passato ecc. Tutti questi fattori contribuiscono a determinare una differenza regionale piuttosto marcata, come risulta dal grafico sottostante.

La maggior parte degli interventi di risanamento non coordinati con gli interventi di pavimentazione sono quindi rivolti proprio a cigli di questo genere di strade.

Chilometri cigli prioritari per categoria di strada



Come illustrato nell'allegato D, la situazione di degrado dei cigli sulle strade cantonali è pressoché costante da alcuni anni. Grazie agli investimenti regolari attuati negli ultimi quadrienni si è ora raggiunto un equilibrio tra l'invecchiamento dell'infrastruttura e il suo rinnovo.

Di conseguenza oltre agli interventi coordinati si investirà anche nel risanamento puntuale di cigli presenti sulle strade di montagna e secondarie dove la conservazione delle pavimentazioni è meno prioritaria.

Complessivamente nei prossimi quattro anni viene proposta una spesa di 26 milioni di franchi per il risanamento dei cigli di cui 22 milioni di franchi per gli interventi coordinati con la conservazione delle pavimentazioni e 4 milioni di franchi per gli interventi puntuali.

6.1.3 Conclusione per pavimentazione e cigli

I crediti votati e la spesa maturata nel quadriennio 2020-2023 sono così riassunti (situazione al 31 dicembre 2022):

- DL 13.11.2019	CHF	100'000'000
- DL 30.05.2022	CHF	19'000'000
Totale crediti votati	CHF	119'000'000 (→ 96'861'465 spesi al 31 dicembre 2022)

Come osservato in precedenza, la proiezione dell'evoluzione di stato del patrimonio e il rincaro dei prezzi legittimano una richiesta di credito per il quadriennio 2024-2027 pari a 116 milioni di franchi.

Tale richiesta s'iscrive in un ambito sostenibile nel complesso del Piano finanziario 2024-2027. Con il credito richiesto per il quadriennio 2024-2027 (CRB 783, WBS 783 59 1525, PF 621 02 02) di 116 milioni di franchi dovrebbe essere pure possibile far fronte a eventuali nuove urgenze che dovessero manifestarsi, sempre che queste rientrino nell'ordine di grandezza di eventi accaduti negli ultimi anni.

Le quote destinate ai diversi impegni sono le seguenti (franchi):

- priorità secondo analisi funzionale	68'000'000	(compresa quota per risanamento fonico)
- impegni con i comuni	4'000'000	(concomitanze, per lo più contributi)
- opere residue periodo 2020-2023	8'000'000	
- risanamento rotonde e micro vetusti	2'000'000	
- cigli	26'000'000	
- riserva	8'000'000	
Totale CHF		116'000'000

In futuro il credito per la conservazione di pavimentazioni e cigli dovrà confermarsi e attestarsi su cifre che permettano un investimento annuo di almeno 30-33 milioni di franchi (riferimento prezzi: data del presente messaggio), tenuto conto che una parte dei risanamenti avviene nell'ambito delle sistemazioni stradali. Ne consegue che l'importo sul quadriennio del credito per pavimentazioni e cigli dovrà potersi confermare sul livello della presente richiesta e gradatamente innalzarsi (presumibilmente a 120-130 milioni di franchi).

Ciò per consentire di raggiungere nel lungo periodo gli obiettivi prefissati per le pavimentazioni nel quadriennio 2020-2023 (I_G tendente a 2.3 per le strade principali e I_G inferiore a 2.5 per le strade secondarie) come pure una progressiva riduzione della

lunghezza della rete in “ritardo di conservazione” a 300-330 km e parallelamente migliorare il contesto dei cigli delle strade di montagna senza dover forzatamente operare nell’urgenza.

A titolo indicativo si può tracciare quella che è stata l’evoluzione nei quadrienni dei mezzi destinati alla conservazione delle strade cantonali, in particolare per le pavimentazioni e i cigli. Ciò è evidenziato nel riquadro dello specchio sottostante che riassume pure il contesto globale dei crediti concessi (importi lordi in milioni di franchi).

Crediti \ Quadrienni	04-07	08-11	12-15	16-19	20-23	24-27
Pavimentazione e cigli	*68.0	*94.2	*108.5	104.0	*119.0	116.0
Manufatti maggiori	24.0	26.0	*29.0	26.0	28.0	28.0
Manufatti minori	10.0	*8.3	*10.0	10.0	10.0	12.0
Migliorie	20.0	16.0	15.0	15.0	14.0	16.0
Conservazione impianti elettromeccanici e segnaletica	-.-	-.-	2.5	2.0	2.5	3.5
Interventi di premunizione	-.-	-.-	*4.5	*9.0	*16.0	16.0
Conservazione piste ciclabili	-.-	-.-	-.-	1.5	1.5	1.5
Interventi alla strada della Tremola	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	2.0
Totale [mio CHF]	122.0	144.5	169.5	167.5	191.0	195.0

* crediti supplementari inclusi

6.2 Richiesta di crediti per la conservazione dei manufatti

6.2.1 Fabbisogno finanziario

La strategia ottimale di conservazione è stata definita analizzando l’avanzamento reale dello stato del degrado dei manufatti nella loro globalità nell’ultimo ventennio in funzione della disponibilità finanziaria proiettata per i prossimi 40 anni. È stato inoltre considerato che un numero troppo elevato di cantieri, oltre a non essere sostenibile a livello esecutivo, genererebbe molteplici restrizioni a livello di utilizzo dell’infrastruttura stradale, suscettibile d’urtare la sensibilità degli utenti e cagionando costi indiretti per la società ingiustificati e poco sostenibili.

Per questa ragione i budget sono stati adattati così da raggiungere una distribuzione di stato dei manufatti in maniera equilibrata negli anni a seguire.

Per determinare il fabbisogno finanziario di conservazione dei manufatti interamente di proprietà cantonale, esclusi pertanto i manufatti d’incrocio con le strade nazionali (USTR) per i quali sono state siglate delle specifiche convenzioni per regolarne la proprietà e gli oneri di conservazione, sono stati analizzati questi 4 scenari.

Scenario 1: soluzione di riferimento emersa dalle valutazioni	36 mio CHF
Scenario 2: mezzi finanziari ridotti a	32 mio CHF
Scenario 3: mezzi finanziari ulteriormente ridotti a	28 mio CHF
Scenario 4: mezzi finanziari incrementati rispetto allo scenario 1	40 mio CHF

Dall'andamento evolutivo nel tempo dello stato di conservazione correlato ai diversi budget si giunge alla conclusione che per gli anni 2024-2027 sono perlomeno necessari 32 milioni di franchi come da scenario 2 per il rifacimento e il risanamento di manufatti nonché per interventi minori gestiti direttamente dai servizi preposti della Divisione delle costruzioni.

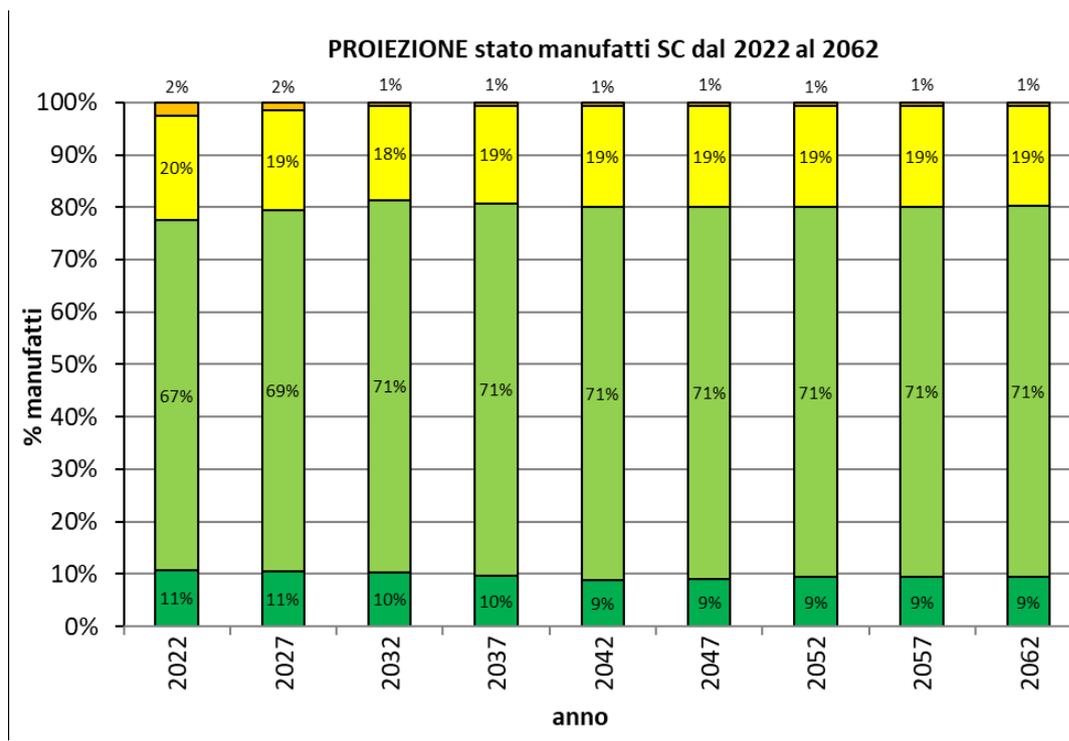
6.2.1.1 Considerazioni

Nelle tabelle e nei grafici a seguire sono illustrati i risultati delle analisi atte a identificare la strategia d'intervento ottimale. Entrando nel dettaglio possiamo rilevare che:

- una diminuzione di credito a 32 milioni di franchi (scenario 2) rispetto al credito di riferimento di 36 milioni di franchi (scenario 1) comporta solo un leggero deterioramento dello stato dei manufatti sull'arco di 40 anni. La percentuale dei manufatti con stato di conservazione 3 (deteriorato) si attesta al 20% pari a circa 49'000 m² mentre quella dei manufatti con stato di conservazione 4 (cattivo) raggiunge il 6% (+ 5% ossia circa 13'500 m² di superficie di manufatti non risanati rispetto allo scenario di riferimento);
- con una riduzione di credito a 28 milioni di franchi (scenario 3) lo stato di conservazione dei manufatti subisce invece un importante deterioramento. La percentuale di manufatti con stato di conservazione 3 e 4 (deteriorato e cattivo) passa infatti dal 22% al 35% (+ 13% che corrisponde a circa 31'000 m² di superficie di manufatti non risanati rispetto allo scenario di riferimento) con conseguenti maggiori investimenti per interventi di conservazione più importanti e una riduzione dell'efficienza funzionale dell'infrastruttura stradale con ripercussioni negative sull'economia locale;

Scenario 1: credito di riferimento 9 mio CHF/anno

	mq	%																
	2022	2022	2027	2027	2032	2032	2037	2037	2042	2042	2047	2047	2052	2052	2057	2057	2062	2062
buono stato	26933	11%	26508	11%	26082	10%	24249	10%	22416	9%	23013	9%	23611	9%	23637	9%	23663	9%
stato accettabile	168218	67%	173490	69%	178763	71%	179120	71%	179477	71%	178779	71%	178082	71%	178251	71%	178420	71%
stato deteriorato	50531	20%	47975	19%	45419	18%	46842	19%	48266	19%	48362	19%	48459	19%	48270	19%	48082	19%
stato cattivo	6264	2%	3973	2%	1682	1%	1735	1%	1788	1%	1791	1%	1795	1%	1788	1%	1781	1%
stato pericolante	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTALI	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%

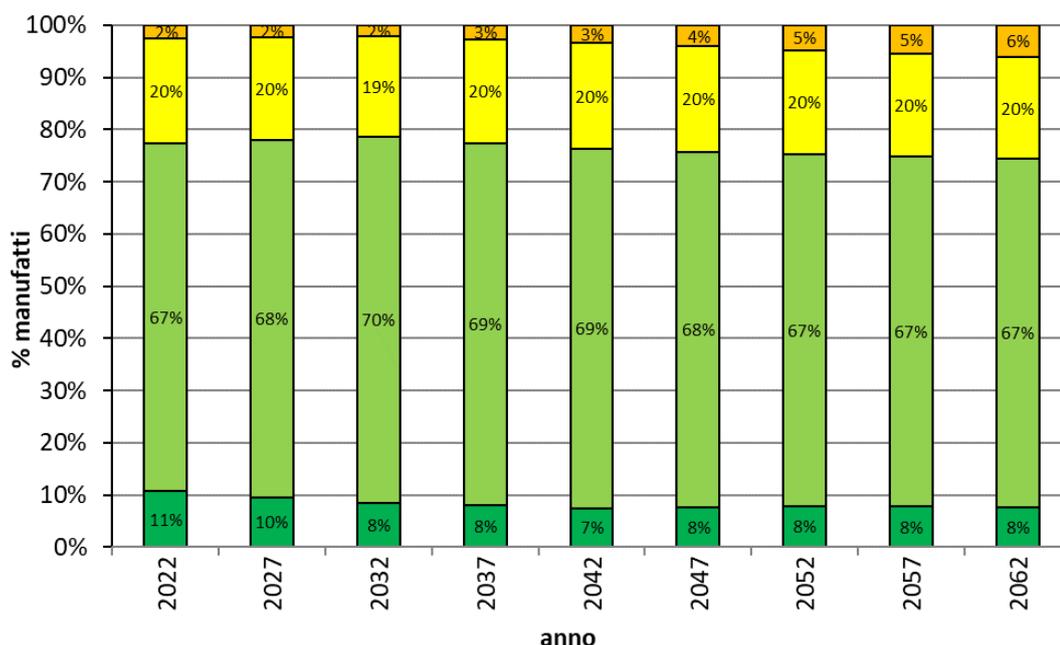


Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Scenario 2: mezzi finanziari ridotti a 8 mio CHF/anno

	mq	%																
	2022	2022	2027	2027	2032	2032	2037	2037	2042	2042	2047	2047	2052	2052	2057	2057	2062	2062
buono stato	26933	11%	24146	10%	21358	8%	20092	8%	18826	7%	19336	8%	19847	8%	19642	8%	19436	8%
stato accettabile	168218	67%	172470	68%	176723	70%	175013	69%	173303	69%	171606	68%	169908	67%	168923	67%	167937	67%
stato deteriorato	50531	20%	49657	20%	48783	19%	50016	20%	51250	20%	50754	20%	50258	20%	49766	20%	49273	20%
stato cattivo	6264	2%	5673	2%	5082	2%	6825	3%	8567	3%	10250	4%	11933	5%	13616	5%	15299	6%
stato pericolante	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTALI	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%

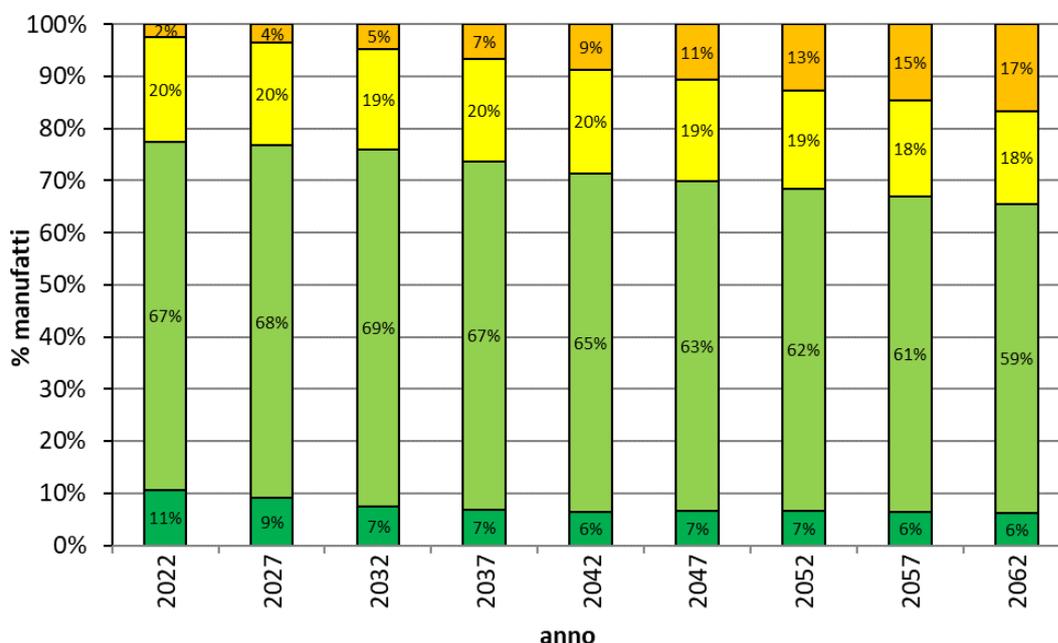
PROIEZIONE stato manufatti SC dal 2022 al 2062



Scenario 3: mezzi finanziari ulteriormente ridotti a 7 mio CHF/anno

	mq	%																
	2022	2022	2027	2027	2032	2032	2037	2037	2042	2042	2047	2047	2052	2052	2057	2057	2062	2062
buono stato	26933	11%	22806	9%	18678	7%	17412	7%	16146	6%	16415	7%	16684	7%	16149	6%	15615	6%
stato accettabile	168218	67%	170460	68%	172703	69%	168246	67%	163789	65%	159807	63%	155825	62%	152504	61%	149184	59%
stato deteriorato	50531	20%	49657	20%	48783	19%	49433	20%	50084	20%	48791	19%	47499	19%	46344	18%	45189	18%
stato cattivo	6264	2%	9023	4%	11782	5%	16855	7%	21927	9%	26932	11%	31938	13%	36948	15%	41958	17%
stato pericolante	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTALI	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%

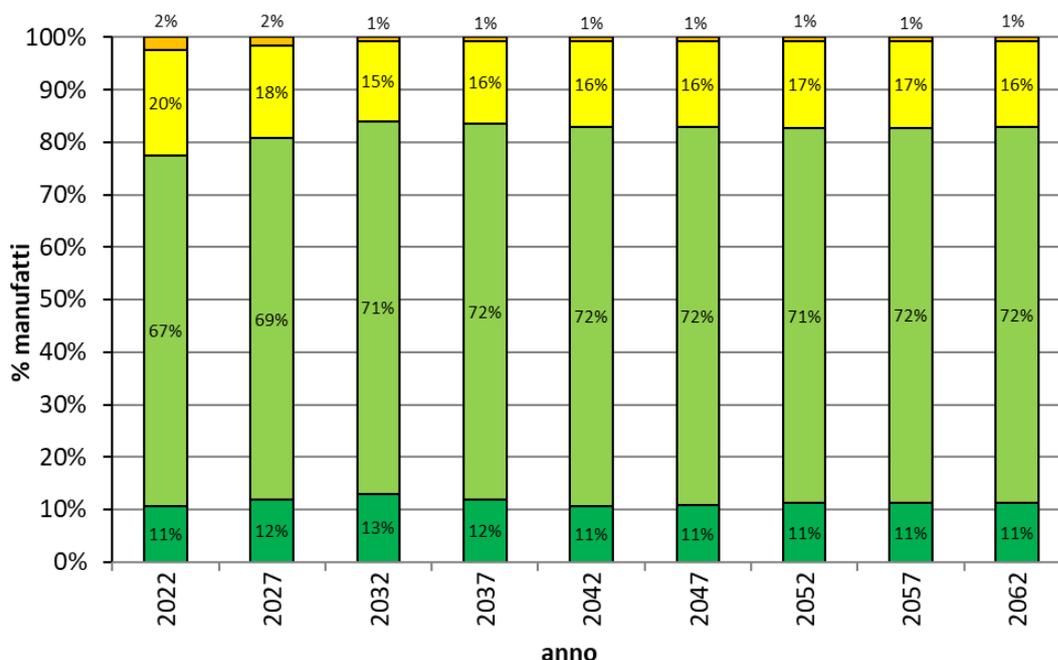
PROIEZIONE stato manufatti SCdal 2022 al 2062



Scenario 4: mezzi finanziari aumentati a 10 mio CHF/anno

	mq	%																
buono stato	26933	11%	29872	12%	32811	13%	29843	12%	26875	11%	27483	11%	28091	11%	28194	11%	28296	11%
stato accettabile	168218	67%	173490	69%	178763	71%	180465	72%	182168	72%	18151	72%	180134	71%	180276	72%	180418	72%
stato deteriorato	50531	20%	44611	18%	38690	15%	39903	16%	4115	16%	41507	16%	41899	17%	41665	17%	41431	16%
stato cattivo	6264	2%	3973	2%	1682	1%	1735	1%	1788	1%	1805	1%	1822	1%	1812	1%	1801	1%
stato pericolante	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTALI	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%	251946	100%

PROIEZIONE stato manufatti SC dal 2022 al 2062



Si rimarca infine che fluttuazioni di mercato non prevedibili possono indurre a maggiori o minori costi diretti e indiretti, influenzando il fabbisogno finanziario di riferimento.

L'analisi dimostra che con una disponibilità finanziaria di 8-9 milioni di franchi all'anno è possibile assicurare un'accettabile efficienza funzionale dell'infrastruttura limitando la percentuale dei manufatti di proprietà cantonale (esclusi dunque quelli d'incrocio con le strade nazionali) che necessitano di un intervento di conservazione a lungo termine al 20%, come nei quadrienni precedenti.

6.2.2 Richiesta di un credito quadro di 28'000'000 di franchi per il rifacimento e il risanamento di manufatti

I manufatti elencati alla tabella al capitolo 5.2 che nel 2022 si trovano in una fase di progettazione sono quelli completamente di proprietà cantonale ai quali è previsto un intervento di rifacimento e/o risanamento durante il quadriennio 2024-2027.

In relazione a quanto indicato al capitolo 6.2.1.1 si richiede un credito quadro di 28 milioni di franchi per il periodo 2024-2027 ripartito in 20 milioni di franchi per i manufatti di proprietà interamente cantonale e gestiti direttamente dai servizi preposti e ulteriori 8 milioni di franchi quale partecipazione ai costi di conservazione dei manufatti d'incrocio con le strade nazionali al beneficio di convenzioni con oneri per il Cantone. Per questi ultimi USTRA ha in corso o in programma nel quadriennio 2024-2027 il risanamento dei seguenti segmenti autostradali su cui sono presenti manufatti d'incrocio:

- Varenzo – Airolo (EP 04);
- Bellinzona Sud – Bellinzona Nord (EP 12);
- Semisvincolo di Bellinzona;
- Gentilino – Lamone (EP 28);
- Grancia – Lugano Sud (EP 19);
- Balerna (EP 18).

Si segnala che le entrate, stimate in circa 1 milione di franchi, non sono certe e sono legate alle eventuali opere di risanamento e/o rifacimento che saranno realizzate in collaborazione con altri enti. Ad esempio le FFS, per le quali lo Stato funge da committente, incassando partecipazioni dai suddetti enti.

6.2.3 Richiesta di un credito di 12'000'000 di franchi per interventi minori

Per interventi minori sui manufatti nel quadriennio 2024-2027, si propone una richiesta di credito totale di 12 milioni di franchi, che corrisponde a un investimento annuo di 3 milioni di franchi, leggermente superiore a quella dei quadrienni precedenti.

Questa richiesta è giustificata dal fatto che dai controlli periodici è emersa l'esigenza di maggiori conservazioni puntuali rispetto agli anni precedenti. L'aumento di credito comprende anche interventi minimi da coordinare nell'ambito del rifacimento della pavimentazione di tratti stradali o a seguito della posa di una pavimentazione fonoassorbente.

La distribuzione regionale e la tipologia degli interventi corrisponderanno verosimilmente a quella degli anni precedenti. L'elenco degli interventi previsti per il quadriennio 2024-2027 è riportato nell'allegato E. È comunque possibile che alcuni interventi vengano sostituiti in

caso di concomitanza con lavori di pavimentazione e/o cigli in modo da intervenire globalmente su un tratto stradale con tutti i vantaggi che ne derivano.

Tipologia interventi minori

La tipologia degli interventi minori per la conservazione dei manufatti, pur essendo molto diversificata, ha come obiettivo comune il prolungamento della durata di vita del manufatto, quando quest'ultimo non necessita ancora di un risanamento globale e più costoso.

Si tratta d'interventi mirati a bloccare le cause dei danni a garanzia della sicurezza strutturale e dell'efficienza funzionale del manufatto. Tipici interventi sono:

- l'impermeabilizzazione di strutture portanti;
- il risanamento e/o rinforzo e/o rifacimento di parti portanti;
- il risanamento o rifacimento di parti non portanti;
- il rinnovo di rivestimenti protettivi di strutture in calcestruzzo o in acciaio;
- la sostituzione di giunti di transizione e degli appoggi;
- il consolidamento di parti instabili;
- le sistemazioni idrauliche locali di riali a protezione di spalle o pile;
- ecc.

6.3 Richiesta di un credito quadro di 16'000'000 di franchi per migliorie stradali

Anche con questo credito si ribadisce l'impostazione data nei messaggi precedenti che permette un'azione mirata per eliminare singoli punti pericolosi e migliorare alcuni tratti stradali ancora particolarmente stretti o con visibilità ridotta.

Per quanto riguarda gli interventi minori, si confermano valide le tematiche affrontate nel messaggio precedente:

- la sicurezza negli abitati (p.es. passaggi pedonali, segnaletica);
- la moderazione del traffico;
- gli interventi minori stradali a favore dei mezzi pubblici;
- l'eliminazione e/o la protezione dell'utente da ostacoli laterali;
- i contributi dello Stato per analoghe iniziative a livello comunale su strade cantonali.

Questa enumerazione non è completa ma fornisce un quadro dell'alta flessibilità oggi richiesta in materia d'interventi stradali "minori", inoltre sempre meglio coordinati nell'ambito dei Piani regionali dei trasporti.

Va sottolineato che la maggior parte dei temi sopradescritti è d'interesse misto Cantone/Comuni. Ne consegue che le opere risultanti sono l'esito di contrattazione tecnica e finanziaria e spesso quindi il frutto di una laboriosa ricerca del consenso all'interno degli enti locali.

6.3.1 Migliorie stradali

I crediti votati e la spesa maturata possono essere così riassunti:

- DL precedenti	CHF	5'728'249	(residuo al 31.12.2019)
- DL 09.03.2020	CHF	14'000'000	
<u>Totale crediti votati</u>	<u>CHF</u>	<u>19'728'249</u>	<u>(→ 9'733'670 CHF residuo al 31.12.2022)</u>

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Il credito attuale è parzialmente utilizzato con gli impegni presi e il residuo si aggiungerà a quello in oggetto. Questi investimenti vanno a beneficio di tutte le regioni del Cantone Ticino.

Nella tabella seguente sono riportati per zona, gli investimenti a favore delle miglorie minori (singoli interventi di migloria stradale con progettazione semplificata, il cui costo esecutivo complessivo generalmente non supera 0.5 milioni di franchi) realizzati e previsti nel quadriennio 2020-2023. L'elenco delle opere realizzate è invece riportato al capitolo 5.3.

Settori	CONSUNTIVO			PREVENTIVO
	2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
1 Mendrisiotto (783 59 1001)	1'105'522	446'117	341'741	210'600
2 Malcantone e Ceresio (783 59 1002)	380'761	255'779	92'531	410'600
3 Luganese e Valli (783 59 1003)	188'087	40'867	264'531	590'600
4 Locarnese, Gambarogno, Verzasca (783 59 1004)	55'755	90'587	348'210	700'600
5 Valle Maggia, Centovalli, Onsernone (783 59 1005)	113'743	248'606	270'574	440'600
6 Bellinzonese, Riviera, Blenio (783 59 1006)	532'644	635'796	93'575	490'600
7 Leventina (783 59 1007)	131'842	181'466	143'384	820'600
Migliorie diverse (783 59 1009)	149'432	106'151	15'250	560'600
Moderazioni del traffico (783 59 1010)	374'415	219'547	319'426	2'650'600
Sistemazione passaggi pedonali (783 59 1040)	226'812	102'919	99'612	890'600

Come già considerato in sede dei precedenti messaggi, con questo credito sono presi a carico anche interventi più importanti (miglorie maggiori) per l'adeguamento dell'infrastruttura stradale. Si tratta in particolare di investimenti per la realizzazione di opere a favore della sicurezza come nuovi marciapiedi, allargamenti stradali, opere di adeguamento degli impianti di evacuazione delle acque negli abitati e altre opere di interesse generale per le strade.

Analogamente a qualsiasi progetto stradale, le miglorie maggiori necessitano quasi sempre di una procedura di autorizzazione secondo la Legge sulle strade, con la relativa ricerca di soluzioni condivise, eventuali espropri e trattative finanziarie con gli enti locali interessati.

Nella tabella seguente si presenta un elenco delle opere di migloria maggiore concluse fra il 2020 e il 2022 o in corso.

Settori	CONSUNTIVO			CREDITO RESIDUO
	2020 [CHF]	2021 [CHF]	2022 [CHF]	2023 [CHF]
Losone, Sistemazione stradale S. Materno (781 59 0975)	23'000	25'898	310'983	100'000
Gordola marciapiede Gaggiole (781 59 2108)	7'421		302'364	640'000
Serravalle rotonda Malvaglia				550'000
Formazione marciapiede Villa Luganese e Cadro (781 59 2140)				390'000
Miglioria Tenero Via Contra (781 59 2914)		171'202		220'000
Acquarossa marciapiede Scaradra (781 59 2119)	19'581	59'062	263'492	20'000
Gordola allargamento Curva Gaggiole (781 59 2127)	9'293	178'886	555'460	-90'000
Gambarogno Bellavista (781 59 2114)	2'650	95'424	35'221	
Miglioria Minusio via Brione (781 59 2921)	198'799			

Le nuove opere verranno stabilite a dipendenza delle esigenze che si presenteranno al di fuori dei crediti già disponibili a livello di Programmi di agglomerato, PPI o altro.

6.3.2 Moderazioni del traffico e sicurezza negli abitati

Una parte dei crediti per le migliorie saranno destinati alle opere di moderazione del traffico. La sensibilità degli enti locali su questo tema rimane elevata e comporta un gran numero di progetti d'interventi avviati.

D'altra parte i mezzi finanziari disponibili non permettono di operare su tutti i fronti. Ne consegue che il Dipartimento del territorio, tramite il Gruppo per la riqualificazione e la moderazione stradale (GRMS) e la Divisione delle costruzioni fissano le priorità tecniche rispettivamente finanziarie.

La possibilità di delegare la realizzazione delle opere agli enti locali, con il Cantone che sussidia ai sensi dell'art. 29 della Legge sulle strade, è una soluzione pragmatica che ne consente la celere realizzazione.

Indicativamente i mezzi destinati a tali contributi, nell'ambito della presente richiesta di credito, potranno ammontare a circa 2.5-3.0 milioni di franchi sul quadriennio; tali mezzi verranno, come detto, utilizzati perlopiù sotto forma di sussidi.

6.3.3 Conclusione

Il credito richiesto di 16 milioni di franchi tenuto conto dei crediti residui del periodo 2020-2023, sarà utilizzato quindi su vari fronti, segnatamente:

- migliorie locali e/o di piccola entità per circa 8 milioni di franchi;
- migliorie maggiori e puntuali per circa 4 milioni di franchi (opere nuove da stabilire);
- moderazioni del traffico per circa 4 milioni di franchi.

Le entrate ipotizzabili vanno stimate con prudenza e se confermate non dovrebbero superare il 15% - 20% (indicativamente 2.0 milioni di franchi).

6.4 Richiesta di un credito di 3'500'000 franchi per gli impianti elettromeccanici e segnaletica

Rispetto al quadriennio precedente è necessaria una maggior dotazione finanziaria poiché a partire dall'anno 2024 prenderanno avvio i lavori di rinnovo delle infrastrutture d'elettromeccanica e d'illuminazione nelle gallerie della Toira tra Olivone e Campo Blenio, di Mergoscia, del Torbeccio in Valle Maggia e della Cazza in Valle Verzasca. Gli investimenti previsti per questi quattro interventi sono i seguenti.

Galleria della Toira	CHF	750'000
Galleria di Mergoscia	CHF	650'000
Galleria del Torbeccio	CHF	100'000
Galleria della Cazza	<u>CHF</u>	<u>100'000</u>
Totale	CHF	1'600'000

Così come illustrato al capitolo 4.4, il credito rimanente di 1.9 milioni di franchi verrà utilizzato a dipendenza delle esigenze che si presenteranno.

6.5 Richiesta di un credito quadro di 16'000'000 di franchi per opere di protezione e premunizione

Rispetto al messaggio precedente, la richiesta di credito è stata aumentata in base all'esperienza fin qui conseguita in maniera tale da poter far fronte ad almeno un evento naturale straordinario nel corso del quadriennio 2024-2027. Tuttavia a fronte di più circostanze eccezionali non si esclude la necessità di dover presentare un aggiornamento della dotazione finanziaria.

Come d'abitudine il credito si compone di due parti:

- la prima fa riferimento a lavori di prevenzione programmati comprendenti il rinnovo e il potenziamento di opere di premunizione esistenti e/o lavori di conservazione dei boschi di protezione lungo le strade (indicativamente 8 milioni di franchi; cfr. capitolo 5.4);
- la seconda non è invece programmabile ed è fortemente condizionata dagli eventi naturali. Si è infatti constatato in questi ultimi dieci anni come la parte dedicata ai lavori di ripristino delle opere di protezione danneggiate da un evento naturale sia aumentata considerevolmente, rimanendo tuttavia ancora a livelli accettabili. Ciò grazie al buono stato di conservazione delle opere di protezione esistenti e ai lavori di rigenerazione dei boschi di protezione molto importanti in Ticino.

Il credito sarà suddiviso a dipendenza delle esigenze che si presenteranno.

6.6 Richiesta di un credito di 1'500'000 franchi per le piste ciclabili

Si richiama quanto esposto al capitolo 4.6. Ritenuto che si tratta di un credito da utilizzare a dipendenza delle esigenze che si presenteranno, l'importo proposto di 1.5 milioni di franchi non si basa su sistemi di pianificazione sofisticati, bensì su una stima maturata dall'esperienza e dalla crescente estensione della rete ciclabile.

6.7 Richiesta di un credito di 2'000'000 di franchi per la strada cantonale confine Uri-Motto Bartola (Tremola)

In considerazione del carattere straordinario e vocazione unica, si tratta infatti del monumento viario più lungo in Svizzera, la strada della Tremola merita un occhio di riguardo e una particolare sensibilità architettonica e paesaggistica nell'ambito della sua salvaguardia. Sulla base di quanto illustrato nel prosieguo si richiede un credito in favore della sua appropriata conservazione.

6.7.1 Contesto storico

Il progetto della strada cantonale del San Gottardo da Airole al confine con il Cantone di Uri prende avvio nell'anno 1825 ad opera dell'ingegnere Francesco Meschini, a cui due anni più tardi il Gran Consiglio ticinese affidò il mandato per la costruzione con l'obbligo di ultimarli entro la fine dell'anno 1831.

A partire dall'inaugurazione la strada assunse subito un ruolo molto importante per il trasporto delle merci e le persone tra i due versanti delle Alpi. Dall'anno 1849 un servizio postale con due corse giornaliere fu istaurato tra Flüelen e Camerlata. Fino alla messa in esercizio della galleria ferroviaria (1882) la strada era tenuta aperta durante l'inverno

quando per i trasporti venivano utilizzate le slitte. Per le importanti spese di manutenzione e per garantire l'agibilità invernale del passo i cantoni di Uri e Ticino prelevavano un pedaggio sulle merci in transito.

La strada della Tremola come la conosciamo oggi è molto diversa da quella costruita dal Meschini. Gli interventi di manutenzione e le importanti modifiche attuate negli anni, dovute all'aumento del traffico delle merci e all'avvento del traffico motorizzato, hanno notevolmente cambiato la struttura originaria. Lo stato attuale della strada è, in grossa sostanza, quello risultante da un importante lavoro di ricostruzione fatto nel dopoguerra e terminato nell'anno 1951.

Nell'anno 1971 furono aperti al traffico i nove chilometri di strada nazionale, che collegano il Motto Bartola all'Ospizio. La strada della Tremola perse così la sua funzione di strada di collegamento principale. Oggi la Tremola è una strada prettamente turistica. La forte riduzione del traffico ha permesso di conservare fino ad oggi un tratto morfologicamente molto interessante tra il ponte della Tremola e il confine urano. Di particolare pregio è la "serpentina" composta da venticinque curve e tornanti lungo il versante sud del passo, che è nota in tutto il mondo e attrae ogni anno numerosi turisti.

Il tratto della strada cantonale della Tremola tra il Motto Bartola e il confine di Uri è iscritto nell'inventario delle vie storiche svizzere (IVS TI 6.2).

6.7.2 Descrizione del tracciato

La strada cantonale della Tremola dal confine con il Cantone di Uri al Motto Bartola ha uno sviluppo di 11.1 km. Il calibro stradale è di circa 6 metri con dei puntuali allargamenti in curva e in corrispondenza dei tornanti.

La pendenza longitudinale massima è del 12% a sud della cima del Passo. La quota minima è di 1'542 m.s.l.m., mentre la quota massima è di 2'106 m.s.l.m.

La pavimentazione è principalmente in selciato. Sulla cima del passo sono presenti dei tratti in calcestruzzo e in bitume. Lungo il percorso si trovano tre ponti ad arco, un sottopasso a trave semplice e diciotto tombini (ponti a trave semplice).

Durante il periodo estivo la strada storica è aperta alla circolazione fino ad un massimo di 3.5 t.

6.7.3 Interventi passati

Per la conservazione della strada della Tremola sono stati stanziati in passato alcuni crediti d'opera. Le tabelle seguenti riassumono i decreti legge approvati dall'anno 1993 al 2010.

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Voce contabile CRB 783, WBS 783 59 3148		
Decreto legge [Data]	Credito [CHF]	Totale speso [CHF]
5 ottobre 1993	3'000'000	2'998'848

Voce contabile CRB 783, WBS 783 59 3163		
Decreto legge [Data]	Credito [CHF]	Totale speso [CHF]
9 maggio 2000	1'500'000	1'799.550
21 giugno 2010	299'550	
Totale	1'799'550	

Voce contabile CRB 781, WBS 781 59 2671		
Decreto legge [Data]	Credito [CHF]	Totale speso [CHF]
10 marzo 1998	1'000'000	8'412'198
16 dicembre 2002 (*)	6'300'000	
21 giugno 2010	1'200'000	
Totale	8'500'000	

Voce contabile CRB 765, WBS 765 50 1050		
Decreto legge [Data]	Credito [CHF]	Totale speso [CHF]
16 dicembre 2002 (*)	100'000	70'334

	Credito [CHF]	Totale speso [CHF]
Totale	13'399'550	13'280'930

(*) DL 16.12.2002 credito concesso di CHF 6'400'000 ripartito su due voci contabili:

1) Voce contabile CRB 783, WBS 783 59 2671

2) Voce contabile CRB 783, WBS 765 50 1050

I crediti sono stati utilizzati per realizzare una serie di lavori di conservazione ai muri di sostegno e di rivestimento delle scarpate ("rizzadoni"), ai tornanti e ai manufatti nel rispetto del valore storico delle opere. I principali interventi realizzati nel periodo 1993-2010 sono riassunti nella tabella sottostante.

Oggetto	Intervento	Anno
Tornante no. 3 da PR 80+220 a PR 80+310	Risanamento e rinforzo del muro di sostegno: nuove fondazioni, rinforzo e rivestimento elevazioni, nuovo cordolo con paracarri	2008*
Sud del Ponte della Sella	Nuova cunetta fuori campo stradale a sud del Ponte della Sella incl. cordolo, pozzetto dissabbiatore, attraversamento stradale e scarico	2008*
Tornante no. 1	Muro risanato e ancorato 1993-1995	1993-1995

Messaggio n. 8309 del 12 luglio 2023

Oggetto	Intervento	Anno
Tornante no. 2	Muro risanato e ancorato 2006-2007	2006-2007
Tornante no. 7	Tornante e muro rifatti 2000	2000
Tornante no. 8	Tornante e muro rifatti 2004-2005	2004-2005
Tornante no. 10	Tornante e rizzadone rifatti 1995-1996	1995-1996
Rizzadone tra tornante 10 e 11	Rifatto 2004-2005	2004-2005
Tornante no. 12	Cordolo e cunetta rifatti 2000	2000
Rizzadone a sud tornante 14	Ricostruito negli anni '80	Anni '80
Tornante 16	Rizzadone rifatto a muro di sostegno nel 1999 – 2000	1999-2000
Tornanti 17, 18, 20, 22 e 24	Cordoli rialzati e rifatti	1999-2000
Muro zona Lago dei Morti	Abbattuto e sistemazione della scarpata con una nuova cunetta	1999-2000
Muro di sostegno a sud dell'Ospizio	Rifacimento	2000
Tornanti 3,4,5,6,9,11,13,14,15	Nuovi cordoli rialzati in calcestruzzo	2008
Tombino "Laghetto Rotondo" No. 604.427	Rifacimento piattabanda	2008*
Tombino "Zona Scaglioni" No. 604.429	Rifacimento piattabanda	2008*
Tombinone "Brüggboden 1" No. 604.430	Rifacimento piattabanda	2008*
Tombino "Brüggboden 2" No. 604.431	Rifacimento piattabanda	2008*

Da circa dieci anni non sono invece più stati fatti grossi lavori di conservazione ad esclusione del risanamento di qualche tombino, del "Ponte di Mezzo" all'inizio della Val Tremola e di alcuni lavori urgenti ai cigli e alla pavimentazione in dadi.

6.7.4 Situazione generale

Nell'anno 2021 è stato esperito un rilievo generale dello stato della strada ponderando l'entità e l'estensione dei difetti riscontrati e definendo delle priorità d'intervento in base alla rilevanza dell'oggetto considerato.

L'obiettivo generale dello studio era di elaborare un concetto di risanamento globale per il tratto stradale di rilevanza storica formulando delle misure d'intervento concrete per le varie tipologie di strutture presenti (pavimentazione, manufatti, ecc.) miranti a prolungarne la conservazione e ridurre gli interventi di manutenzione straordinaria.

Pavimentazioni

La pavimentazione della strada storica della Tremola è composta prevalentemente da un selciato in dadi con alcuni tratti puntuali in miscela bituminosa o in lastre di calcestruzzo. Le ultime due tipologie di pavimentazione si trovano soprattutto nella parte bassa della Tremola in direzione del Motto Bartola e sulla cima del Passo.

Nel complesso la pavimentazione si presenta in buono stato di conservazione con locali zone degradate concentrate soprattutto nella parte più pregiata in dadi dove sono presenti i difetti più importanti e delle superfici rappezzate con miscela bituminosa incompatibile in un contesto di conservazione storica e paesaggistica.

La pavimentazione in dadi è caratterizzata in gran parte da lievi affossamenti longitudinali, dovuti soprattutto al passaggio dei veicoli. Questi difetti non compromettono la funzionalità a corto termine della strada, ma arrecano pregiudizio alla conservazione del prezioso selciato.

Altri affossamenti maggiori e più discontinui dovuti a cedimenti della sottostruttura o ad altri fattori sono invece presenti localmente. Questi difetti possono invece essere la causa di problemi per la sicurezza e devono venire risanati a corto termine rispettando il contenuto storico, evitando riparazioni urgenti in miscela bituminosa come invece è stato fatto in passato.

Muri di sostegno

In totale sono stati valutati 90 muri di sostegno (muri di controriva, muri di sostegno e muri lungo i tornanti). I muri della Tremola sono principalmente costituiti da conci in pietra naturale posati a secco. Fanno eccezione i muri risanati negli anni '90 con la tecnica del rifacimento in calcestruzzo successivamente rivestito con conci in pietra.

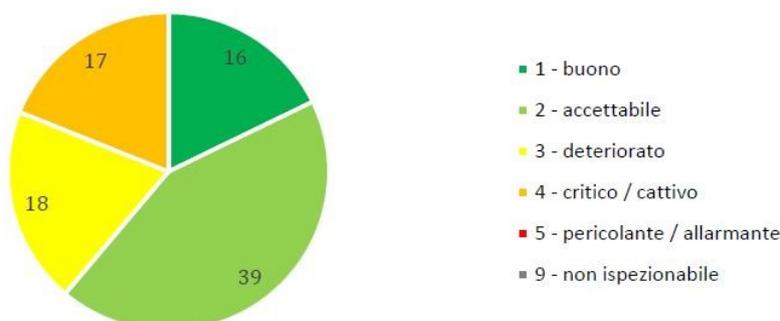
I muri di sostegno si trovano in vari stati di conservazione. Generalmente quelli più alti e rilevanti sono in buono stato di conservazione, perché hanno già subito degli interventi di risanamento o di rinforzo. Alcuni di essi sono però in cattive condizioni e la loro sicurezza strutturale risulta potenzialmente compromessa.

I problemi principali concernono i muri di sostegno a monte e a valle mentre i muri dei tornanti sono generalmente in buone condizioni.

Non ci sono strutture pericolanti, ma il rilievo ha comunque evidenziato 17 muri in cattivo stato che necessitano di un intervento di risanamento a corto termine.

Il diagramma sottostante riassume lo stato generale dei 90 manufatti oggetto della verifica.

Conservazione dello stato generale - muri di sostegno



Ponti e tombini

In totale sono stati rilevati 18 tombini (ponti a trave semplice), 3 ponti ad arco e un sottopasso (ponte a trave semplice), per un totale di 22 manufatti.

A contare dal confine con il cantone di Uri i tre ponti ad arco sono il ponte del Lucendro sulla Reuss, Il Ponte sulla Sella e il ponte di Mezzo in fondo alla Tremola. La valutazione dei tre manufatti è risultata buona e accettabile. Solo al ponte sulla Sella è stata rilevata una situazione critica per quanto concerne la spalla sud dove è necessario un intervento di rinforzo locale urgente.

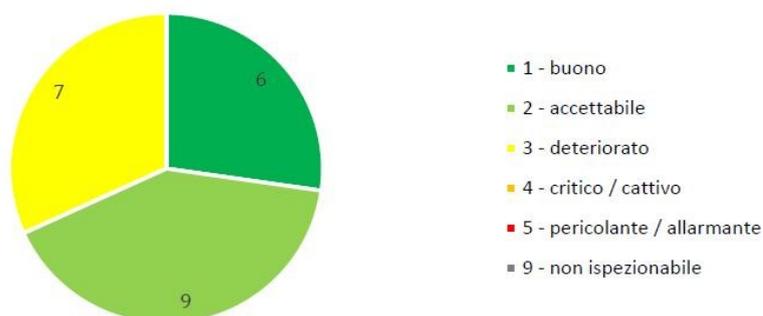
Il sottopasso agricolo "Alpe Radon" presente tra la cima del passo e il confine urano è invece in uno stato deteriorato. Le spalle e i muri d'ala presentano macchie di calcificazione e ferri affioranti.

Per quanto concerne i 19 tombini la verifica della conservazione dello stato è risultata da accettabile a buona, con pochi casi ritenuti deteriorati.

Lo stato generale dei manufatti è quindi da ritenersi soddisfacente con la necessità di fare alcuni modesti lavori urgenti e di programmare a corto termine alcuni interventi di risanamento.

Il diagramma sottostante riassume lo stato generale dei 22 manufatti oggetto della verifica.

Conservazione dello stato



6.7.5 Prossimi interventi

La strada della Tremola risulta essere tutto sommato in buono stato di conservazione. I problemi principali sono costituiti da alcuni muri deteriorati, da locali difetti alle pavimentazioni in dadi e pochi manufatti da risanare.

Per assicurare il mantenimento dell'opera occorre tuttavia intervenire in modo costante con provvedimenti di ripristino mirati, rispettosi del valore storico e architettonico dell'opera evitando l'impiego di materiali e soluzioni costruttive non originali.

Il rilievo sullo stato della strada ha permesso di fare una lista di priorità di muri e manufatti sui quali è necessario intervenire nei prossimi tre o quattro anni si tratta in particolare di 6 muri di controriva e 6 tombini.

Un'attenzione particolare deve inoltre essere data alla conservazione della caratteristica pavimentazione in dadi. Lo stato di conservazione è piuttosto buono, tuttavia lungo gli 11 chilometri della strada storica dal confine con Uri al Motto di Dentro sono stati riscontrati dei tratti che necessitano di un intervento di risanamento prioritario.

In base all'investimento complessivo previsto per i prossimi quattro anni si richiede un credito di 2 milioni di franchi per gli interventi prioritari.

7. RELAZIONE CON LE LINEE DIRETTIVE E IL PIANO FINANZIARIO

7.1 Relazione PF

La seguente tabella ricapitola le richieste di credito (importi esposti in milioni di franchi).

PF	Credito	Importo lordo	Possibili partecipazioni / Contributi	PF 2024-27 netto
621 02 02 WBS 783 59 1525	Pavimentazioni	116.0	3.0	113.0
621 03 03 WBS 783 59 5020	Risanamento / rifacimento manufatti (credito quadro)	28.0	1.0	27.0
621 03 02 WBS 783 59 2350	Interventi minori / manufatti	12.0	-.-	12.0
621 05 01 WBS 783 59 1001-1007; 1010, 1040 (parz. 622 per le migliorie maggiori, WBS da definire)	Interventi di miglioria (credito quadro)	16.0	2.0	14.0
621 07 WBS 783 59 4501 e 4502	Conservazione impianti elettromeccanici e segnaletica	3.5	-.-	3.5
621 01 09 WBS 783 59 3900	Opere di premunizione e protezione (credito quadro)	16.0	1.5	14.5
621 02 03 WBS 783 59 1516	Conservazione piste ciclabili	1.5	-.-	1.5
622 01 WBS 781 59 2951	Interventi alla strada della Tremola	2.0	-.-	2.0
TOTALE [mio CHF]		195.0	7.5	187.5

7.2 Partecipazione / contributi dei Comuni

Vedi tabella precedente.

7.3 Modifica dell'effettivo del personale

Nessuna.

8. RICAPITOLAZIONE

Questo Messaggio vuole confermare e continuare sostenere l'attuale politica a favore della conservazione del patrimonio e della sicurezza dell'utente sulle strade cantonali.

Ricapitolando si propongono i seguenti crediti (CQ = credito quadro):

- Sistemazione delle pavimentazioni e dei cigli	CHF	116'000'000
- Interventi di rifacimento e di risanamento di manufatti (CQ)	CHF	28'000'000
- Interventi minori su manufatti	CHF	12'000'000
- Interventi di miglioria stradale a favore della sicurezza di tutti gli utenti, all'interno e fuori abitato (CQ)	CHF	16'000'000
- Conservazione impianti elettromeccanici e segnaletica	CHF	3'500'000
- Interventi di protezione e premunizione (CQ)	CHF	16'000'000
- Conservazione delle piste ciclabili	CHF	1'500'000
- Interventi alla strada della Tremola	CHF	2'000'000
	Totale crediti	<u>CHF 195'000'000</u>

Lo stanziamento dei crediti proposti con gli allegati decreti legislativi richiede l'approvazione da parte della maggioranza assoluta di membri del Gran Consiglio (articolo 5 capoverso 3 della legge sulla gestione e sul controllo finanziario dello Stato del 20 gennaio 1986).

L'approvazione di quello per la sistemazione delle pavimentazioni e dei cigli sottostà alla procedura dell'articolo 5 capoverso 4 della legge sulla gestione e sul controllo finanziario dello Stato del 20 gennaio 1986.

Nell'invitarvi cortesemente ad approvare i disegni di decreto legislativo allegati vi preghiamo di gradire, signora Presidente, signore e signori deputati, l'espressione della nostra massima stima.

Per il Consiglio di Stato

Il Presidente: Raffaele De Rosa

Il Cancelliere: Arnoldo Coduri

Documenti allegati su supporto digitale

A Opere eseguite 2020 – 2023

B Rapporto "Analisi di gestione ottimizzata (PMS) delle opere di conservazione stradale, PMS-TI-2022"

C Pavimentazioni, elenco opere prioritarie 2024 – 2027

D Cigli delle strade cantonali, Resoconto anno 2022

E Manufatti minori, elenco indicativo opere 2024 – 2027

F Cartine con le opere 2024 – 2027

Disegno di

**Decreto legislativo
concernente lo stanziamento di un credito quadro di 116'000'000 di franchi per la
sistemazione delle pavimentazioni e dei cigli per il periodo 2024-2027
del**

Il GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 116'000'000 di franchi per la sistemazione delle pavimentazioni e dei cigli stradali per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto degli investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

Art. 3

I contributi e le entrate saranno accreditati alle corrispondenti voci di entrata.

Art. 4

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.

Disegno di

**Decreto legislativo
concernente lo stanziamento di un credito quadro di 28'000'000 di franchi per
interventi di rifacimento e di risanamento di manufatti per il periodo 2024-2027
del**

Il GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 28'000'000 di franchi per interventi di rifacimento e di risanamento di manufatti per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

Art. 3

E' data facoltà al Consiglio di Stato di suddividere il credito quadro in singoli crediti d'opera.

Art. 4

I contributi e le entrate saranno accreditati alle corrispondenti voci d'entrata.

Art. 5

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.

Disegno di

**Decreto legislativo
concernente lo stanziamento di un credito quadro di 12'000'000 di franchi per
interventi minori su manufatti per il periodo 2024-2027
del**

Il GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 12'000'000 di franchi per interventi minori su manufatti per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

Art. 3

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.

Disegno di

Decreto legislativo

concernente lo stanziamento di un credito quadro di 16'000'000 di franchi per interventi di miglioria stradale a favore della sicurezza di tutti gli utenti all'interno e fuori abitato per il periodo 2024-2027

del

IL GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 16'000'000 di franchi per interventi di miglioria stradale a favore della sicurezza di tutti gli utenti, all'interno e fuori abitato, per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento de territorio, Divisione delle costruzioni.

Art. 3

E' data facoltà al Consiglio di Stato di suddividere il credito in singoli crediti d'opera.

Art. 4

I contributi e le entrate saranno accreditati alle corrispondenti voci di entrata.

Art. 5

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.

Disegno di

Decreto legislativo

concernente lo stanziamento di un credito quadro di 3'500'000 franchi per la conservazione degli impianti elettromeccanici e della segnaletica, per il periodo 2024-2027

del

IL GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 3'500'000 franchi per la conservazione degli impianti elettromeccanici e della segnaletica per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

Art. 3

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.

Disegno di

**Decreto legislativo
concernente lo stanziamento di un credito quadro di 16'000'000 di franchi per opere
di protezione e premunizione per il periodo 2024-2027
del**

Il GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 16'000'000 di franchi per opere di protezione e premunizione per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni.

Art. 3

E' data facoltà al Consiglio di Stato di suddividere il credito in singoli crediti d'opera.

Art. 4

I contributi e le entrate saranno accreditati alle corrispondenti voci di entrata.

Art. 5

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.

Disegno di

**Decreto legislativo
concernente lo stanziamento di un credito di 1'500'000 franchi per la conservazione
delle piste ciclabili per il periodo 2024-2027**
del

Il GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 1'500'000 franchi per la conservazione delle piste ciclabili per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni

Art. 3

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.

Disegno di

**Decreto legislativo
concernente lo stanziamento di un credito quadro di 2'000'000 di franchi per interventi
alla strada della Tremola per il periodo 2024-2027
del**

Il GRAN CONSIGLIO
DELLA REPUBBLICA E CANTONE TICINO

visto il messaggio del Consiglio di Stato n. 8309 del 12 luglio 2023,

decreta:

Art. 1

È stanziato un credito quadro di 2'000'000 di franchi per interventi alla strada della Tremola per il periodo 2024-2027.

Art. 2

Il credito è iscritto al conto investimenti del Dipartimento del territorio, Divisione delle costruzioni

Art. 3

¹Il presente decreto legislativo sottostà a referendum facoltativo.

²Esso entra in vigore immediatamente.