



La gestione della manutenzione in una grande città: l'esempio di Milano

*Maintenance management in an important city:
the Milan example*



RIASSUNTO

Dopo le considerazioni fatte nell'intervista all'Arch. Montenero (pag. 19), incentrata su Roma viene qui presentata l'esperienza manutentiva del Comune di Milano, relativamente al proprio patrimonio stradale ed infrastrutturale, con una fotografia dello stato di fatto per passare poi ad analizzare successivamente alcuni recenti interventi manutentivi, quindi illustrare il sistema di archiviazione georeferenziato in uso presso la Direzione Centrale. La memoria è stata presentata durante la manifestazione Asphaltica World dell'ottobre 2015.

SUMMARY

This article, written by the responsible of the public works of the City of Milan, follows the interview with a former responsible of the Roma road works.

It is based on a presentation given during Asphaltica World, it describes the organization of the maintenance works in the area of Milan. Starting from the present situation, some recent maintenance works are described.

The data collection system created by the Central Direction of the Public Works is then presented.

1. Premessa

L'articolo riprende i contenuti della relazione presentata dall'Autore in occasione di Asphaltica World. La presentazione ha inizialmente proposto una prima sezione dedicata alla panoramica dello stato di fatto del patrimonio comunale con particolare riferimento alle modalità di monitoraggio utilizzate per le pavimentazioni stradali. Successivamente nella seconda sezione, si sono presentati con una carrellata fotografica alcuni interventi manutentivi realizzati di recente dal Comune di Milano, i *budget* manutentivi annuali disponibili e gli strumenti operativi per eseguire le manutenzioni. Una terza sezione è stata dedicata ad illustrare il sistema di archiviazione georeferenziato sia delle manutenzioni eseguite che delle manomissioni di suolo pubblico eseguite da Enti gestori di sotto-servizi. La quarta ed ultima sezione ha proposto alcune minime riflessioni, prendendo spunto dalle criticità evidenziate e provando a ragionare su possibili prospettive per il settore e per l'attività manutentiva in particolare.

2. Monitoraggio territoriale: stato di fatto

Indispensabile per poter affrontare l'attività manutentiva del patrimonio stradale e infrastrutturale è la conoscenza dello stato di fatto (Fig.1). Indipendentemente

dalla disponibilità, più o meno adeguata dei *budget* messi a disposizione annualmente dall'Amministrazione, gli stessi vanno utilizzati per intervenire sui tronchi stradali maggiormente ammalorati, e pertanto è necessaria una ricognizione periodica delle piattaforme stradali.

Il Comune di Milano conduce questa attività mediante l'attività "in strada" di un gruppo di *controller* (ex cantonieri) che periodicamente percorrono le strade loro assegnate.

Per uniformare "il giudizio" degli ammaloramenti presenti sulle pavimentazioni è stata necessaria un'azione di formazione di base nei confronti dei *con-*

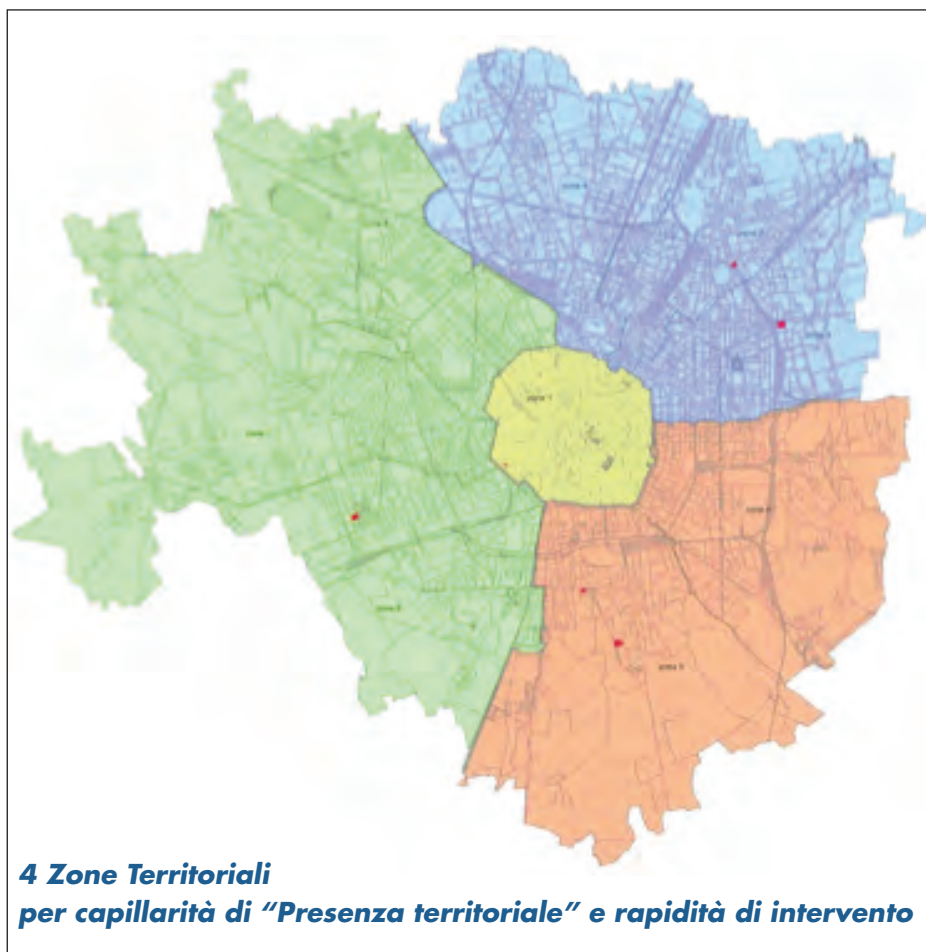


Fig. 1 Le strade gestite dal Comune di Milano

troller che ha insegnato tutti i concetti di base per la costruzione, manutenzione delle strade così come l'uso e caratteristiche dei principali materiali utilizzati per le attività stradali; si è altresì adottato il metodo di rilievo e giudizio di severità dei dissesti proposto dal Catalogo adottato dalla Regione Lombardia; si segnala tra l'altro che il Comune di Milano aveva attivamente collaborato con la Regione nell'ambito di un Gruppo di lavoro tecnico per la redazione del suddetto Catalogo.

Le immagini successive propongono le pagine del Catalogo, organizzato per famiglie di dissesti, dedicate ai dissesti "Buche" e "Fessure longitudinali" (Fig. 2).

Da ultimo pare opportuno segnalare che analogo approccio viene utilizzato con la visita periodica ai manufatti stradali quali ponti e sottopassi; anche qui un controller verifica l'evoluzione di eventuali degradi presenti sui manufatti. Sia nel caso delle piattaforme stradali che in quello dei manufatti vari, l'azione del controller consente una prima valutazione che individua le principali località bisognose di manutenzione; una successiva scelta di priorità e di metodologie di intervento viene poi eseguita dai tecnici e dai responsabili dei 4 Reparti strade in cui è suddivisa la città di Milano con il suo patrimonio di superfici stradali pari a circa 33.000.000 di metri quadrati per un'estensione di oltre 1.750 km di rete, oltre ai più »

S. BUCHE

Descrizione
Buche di forma circolare che possono arrivare fino agli strati più profondi della pavimentazione. Queste derivano spesso da fessurazioni a pelle di cocodrillo, da fessure in generale o da sfilamenti della pavimentazione.

Illustrazione qualitativa dei livelli di severità

Severità bassa	Severità media	Severità alta

Vista d'insieme della superficie dissestata

Livello di severità (Rilevare le misure in sito ed inserirle nel seguente grafico)

Confronto con altri dissesti
Si hanno distacchi superficiali (4) quando le buche interessano solo lo strato d'usura o lo strato inferiore a base ciliolare. I distacchi superficiali non presentano in genere fessure al centro, che spesso invece caratterizzano le buche.

Evolutione del degrado
In seguito alle sollecitazioni del traffico, le buche si estendono, soprattutto a tutta la pavimentazione.

Catalogo dei dissesti della pavimentazione flessibile e semirigida 5

II. FESSURE LONGITUDINALI

Descrizione
Fessure continue lungo l'asse della strada, spesso nel centro della carreggiata o tra le vie di circolazione.

Severità bassa **Severità media** **Severità alta**

--	--	--

Vista d'insieme della superficie dissestata

Livello di severità

Basso	Fessure semplici, larghezza = 2 mm.
Medio	Fessure semplici, eventualmente con piccole fessure parallele; larghezza della fessura principale < 10 mm.
Alto	Abrasioni dei bordi della fessura principale; fessure parallele multiple; larghezza della fessura principale > 10 mm.

Confronto con altri dissesti

1. Le fessure di giunto (12) sono generalmente rettilinee, mentre quelle longitudinali sono rigagnate.
2. Le fessure a Moiré (13) sono situate su tutta la superficie.

Evolutione del degrado
Formazione della fessura principale; fessure secondarie parallele; fessure a pelle di cocodrillo; formazione di buche a causa della penetrazione d'acqua, del gelo e di agenti chimici.

Catalogo dei dissesti della pavimentazione flessibile e semirigida 12

Fig. 2 Due pagine tratte dal Catalogo dei dissesti del Comune di Milano

di 350 manufatti di scavalco o sottopasso presenti sulla rete comunale. In prospettiva l'Amministrazione intende dotarsi di un sistema PMS per la valutazione, in un contesto evolutivo, dello stato manutentivo della rete stradale secondo diversi scenari riconducibili all'assegnazione dei *budget* da parte degli Amministratori.

Tale azione intende portare sia parte tecnica che parte politica ad una maggiore consapevolezza dell'evoluzione dello stato delle pavimentazioni stradali, scegliendo come allocare le risorse con anticipo rispetto all'evoluzione dei degradi e rispetto anche agli impatti sociali che le manutenzioni (più o meno ritardate rispetto alle effettive necessità) provocano poi sulla popolazione e sugli utenti della rete stradale cittadina.

3. Lavori manutentivi (ordinaria e straordinaria)

L'esperienza consolidata negli anni e la lettura dei dati disponibili delle manutenzioni eseguite presso il Comune di Milano (disponibile la serie storica dal 1996 ad oggi), porta ad una correlazione tra interventi straordinari eseguiti prevalentemente nella stagione estiva e gli interventi di chiusura buche da eseguirsi nella stagione invernale; come ovvio ad una maggiore disponibilità di interventi straordinari corrisponde un sensibile decremento degli interventi emergenziali (**Fig. 3**).

Anche il fattore climatico incide sul numero di interventi da eseguire in modo emergenziale, in particolare la piovosità e la gelività al suolo danno notevole accelerazione ai degradi delle pavimentazioni.

Le manutenzioni avvengono mediante appalti di lavori ordinari e straordinari progettati e diretti da personale interno all'Amministrazione. Per anni si è fatto uso degli "appalti aperti" che hanno sempre garantito ottima flessibilità nell'applicazione e bassissimo livello di contenzioso con le ditte appaltatrici.

A seguito dell'eliminazione di questo strumento dalla normativa nazionale, negli ultimi 18 mesi, l'Amministrazione si è orientata all'utilizzo degli accordi quadro di manutenzione e solo recentemente sono all'inizio le prime attività con questa tipologia di strumento; sono pertanto in corso di perfezionamento, anche a livello amministrativo, le procedure per la gestione in fase esecutiva degli interventi manutentivi con tale strumento, essendo la normativa carente di specifiche pratiche da adottare e poco reperibili stan-

NUMERO BUCHE/ANNO:

2013 = **35.821** interventi effettuati

2014 = **28.019** interventi effettuati

(Abbassamento del circa 20%)

NUMERO INFLUENZATO DA:

- Meteo;
- Budget manutenzione straordinaria;
- Utilizzo nuovi materiali.

Fig. 3 Numero di buche nel 2013 e 2014

dardizzazioni già consolidate nel nostro Paese.

Si sono poi presentati interventi recentemente realizzati sulla rete stradale cittadina che risulta essere per circa l'80% in conglomerato bituminoso e per la restante parte in materiale lapideo di varia tipologia. Pertanto si sono illustrati l'intervento di rifacimento integrale della pavimentazione con conglomerati bituminosi modificati (con stabilizzazione in sito dei sottofondi) eseguito in V.le E. Fermi (**Fig. 4**) e quello del rifacimento di porzioni consistenti di pavimentazioni lapidee in Piazza Duomo, utilizzando allettamenti e sigillature con malte a base cementizia innovative. Si è poi presentato l'intervento di risanamento dei cls di un importante viadotto cittadino, con inserimento di sistemi di protezione anodica per contrastare il degrado nelle armature.

Per concludere, un ultimo passaggio è stato fatto presentando la sperimentazione per la ripavimentazione con conglomerati bituminosi delle fasce interbinario (Fig. 5); tali porzioni di sede stradale sono particolarmente soggette a degrado stante il vetusto stato degli armamenti tramviari che al passag-



Fig. 4 Fasi di intervento in V.le E. Fermi

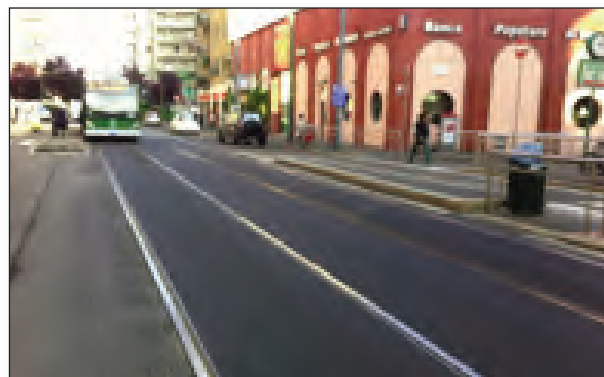


Fig. 5 Ripavimentazione delle fasce interbinario

gio dei mezzi subiscono spostamenti molto evidenti con conseguente “effetto pompa” e rottura del conglomerato in corrispondenza delle traversine dell’armamento. In questi casi l’Amministrazione sta sperimentando conglomerati che tendano, per le loro caratteristiche reologiche, ad assecondare i movimenti della pavimentazione.

4. Gestione e coordinamento attività sul territorio da parte di terzi (Enti gestori servizi)

Come detto in precedenza, l’Amministrazione dispone della serie storica degli interventi manutentivi eseguiti sul patrimonio stradale comunale. La gestione avviene in forma georeferenziata su un sistema GIS che ha discretizzato la rete stradale in tronchi e nodi (Fig. 6).

Ad ogni “tronco” o “arco” del grafo è associata la voce di *database* contenente appunto la storia manutentiva che consta nella tipologia di intervento eseguito, nel periodo d’esecuzione e nel nominativo della ditta esecutrice con le informazioni di base legate al relativo contratto.

In modo del tutto analogo, il Settore tecnico Infrastrutture ed Arredo urbano della Direzione Centrale Tecnica gestisce la storicizzazione degli interventi di manomissione suolo eseguiti dai vari enti gestori di »



Fig. 6 Schermata del sistema GIS su P.zza Duomo

servizi interrati (**Fig. 7**); particolare interesse va riposto in tale tipologia di attività considerato che le manomissioni costituiscono spesso la principale causa di accelerazione del degrado delle strade e delle loro pavimentazioni.

L'Amministrazione, mediante questa attività che si appoggia sul medesimo sistema GIS di gestione delle banche dati manutentive, provvede a valutare i progetti dei vari Enti, li autorizza, li controlla nel loro sviluppo temporale nel periodo autorizzato e da ultimo acquisisce ed archivia i dati *as built* dell'intervento eseguito.

Tale attività consente spesso di assegnare le corrette responsabilità anche di natura civile per cedimenti nelle pavimentazioni, così come consente di controllare la qualità dei ripristini dove compattazione e



Fig. 7 Gestione interventi eseguiti dai gestori di servizi interrati

sigillature del bordo scavo costituiscono le situazioni più delicate da imporre agli Enti e da ottenere in sede esecutiva.

5. Criticità e prospettive

Certamente le maggiori criticità sono costituite dalla difficoltà di programmazione manutentiva a medio e lungo periodo, legate quasi sempre all'estrema difficoltà con cui vengono resi noti e disponibili i *budget* che verranno assegnati e che dovrebbero essere conosciuti e garantiti almeno su scala triennale, per permettere ai tecnici di stendere piani e programmi efficaci.

Oltre a tali difficoltà particolarmente sentite dagli addetti del settore sono anche le carenze legate all'assenza di normative di riferimento per definire *standard* uniformi e confrontabili nelle diverse realtà, sia circa la severità dei dissesti che relativamente agli *standard* di rete da garantire.

Anche la mancanza di momenti di confronto è di certo una difficoltà che fa spesso sentire "soli" i responsabili della manutenzione stradale che sono invece chiamati a rispondere sia a livello civile che penale dello stato delle reti. La speranza è che, anche attraverso la possibilità di presentare scenari evolutivi relativi al patrimonio stradale degli Enti (legati ai *budget* messi a disposizione) attraverso strumenti oggettivi come i PMS, possano essere investite le giuste e necessarie risorse per garantire un uso delle reti in condizioni di sicurezza. Oltre a questo, è auspicabile uno scambio di esperienze e di strumenti conoscitivi e procedurali tra diverse Amministrazioni, anche attraverso tavoli regionali e nazionali in cui far evolvere la cultura della manutenzione stradale; è altresì atteso un intervento normativo nazionale che consenta ed obblighi ad una gestione più omogenea del patrimonio che oggi è frammentato, a livello gestionale, su una pluralità di soggetti spesso sconcertati fra loro.