

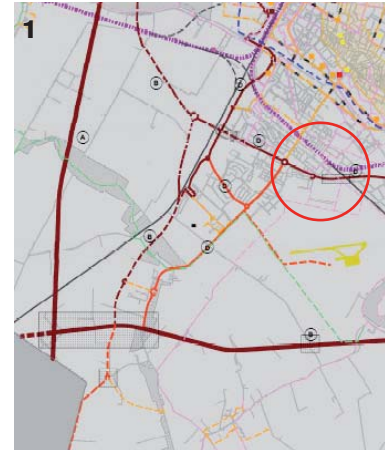
Trattamenti fotocatalitici

Emissioni sotto controllo

NELL'AMBITO DEL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DI UN ASSE PORTANTE DELLA MOBILITÀ FERRARESE, L'AMMINISTRAZIONE COMUNALE HA DECISO DI COMPLETARE IL RIFACIMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE, ADOTTANDO UN TRATTAMENTO SUPERFICIALE SPECIALISTICO PER L'ABBATTIMENTO DEGLI INQUINANTI DA TRAFFICO. LA SCELTA, FRA LE DIVERSE OPZIONI PRESENTI SUL MERCATO, È CADUTA SU UN BREVETTO DELL'IMPRESA BACCHI (CARPIANO, PROVINCIA DI MILANO) LA CUI AZIONE FOTOCATALITICA È STATA AMPIAMENTE DOCUMENTATA DA LABORATORI E ISTITUTI UNIVERSITARI.

Celeste Cavalli

Il cantiere di via Bologna, a Ferrara, avrebbe molte ragioni per essere raccontato: buona programmazione, progettazione di qualità, ottima organizzazione delle fasi realizzative per ridurre al minimo gli impatti sulla circolazione (si tratta di una arteria che nell'ora di punta conta un traffico di circa 1000 veicoli-ora e lungo la quale corre una linea bus strategica per la mobilità urbana). Ma non è sul progetto architettonico, che pur ricorderemo nelle sue fasi essenziali, che vorremmo fissare la nostra attenzione, quanto sulla decisione presa dagli uffici tecnici comunali di completare il riassetto e la ri-pavimentazione dell'asse stradale con un trattamento fotocatalitico superficiale, al biossido di titanio, in grado di abbattere l'inquinamento da traffico, particolarmente nocivo negli ambiti urbani di forte concentrazione residenziale (a causa del noto effetto *canyon*). Un plauso quindi alla lungimiranza degli uffici tecnici e dell'amministrazione comunale di Ferrara, di cui sottolineiamo la sensibilità nei confronti della problematica ambientale, unita alla volontà di sperimentare soluzioni innovative per far sì che anche l'infrastruttura contribuisca attivamente all'abbattimento dello smog. Le linee di ricerca condotte negli ultimi anni hanno messo a disposizione del mercato diverse soluzioni tecnologiche: ma sarà solo la loro sperimentazione su vasta scala - oggi, lasciata alla discrezione dei singoli amministratori - a diffonderne l'uso, a fare selezione e a farle divenire prassi ordinaria. È nello spirito di divulgare la conoscen-



La scelta fotocatalitica di Ferrara

A colloquio con Fulvio Rossi, Ingegnere Capo del Settore Opere Pubbliche e Mobilità e con l'architetto Angela Ghiglione, Responsabile Unità Operativa Interventi Straordinari del Servizio Infrastrutture, Comune di Ferrara.

le Strade. Sono ammirata della vostra sensibilità ambientale. Può spiegare ai lettori di *le Strade* come è perché è maturata la scelta di prevedere un trattamento fotocatalitico a completamento del rifacimento della pavimentazione di via Bologna?

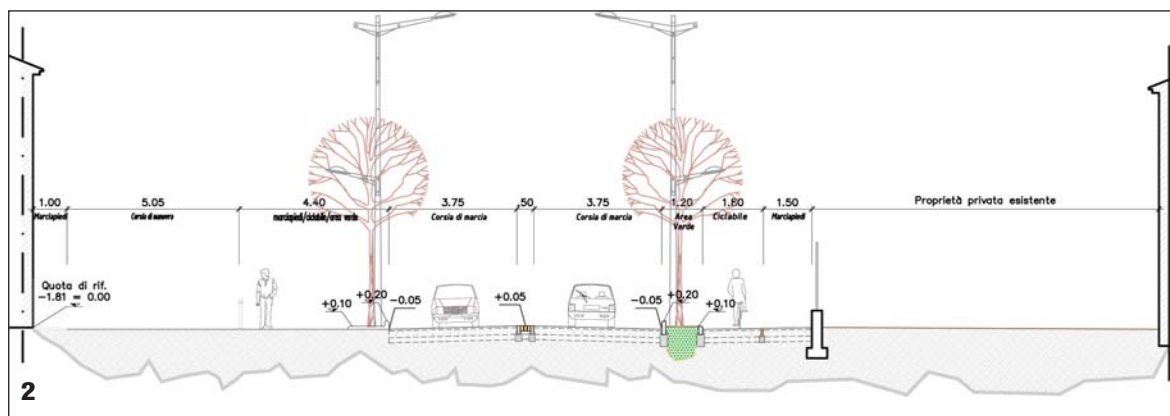
Rossi. Anche a Ferrara, come in tanti comuni dell'area padana, esiste un problema di superamento degli inquinanti atmosferici. Specialmente nei periodi in cui è più frequente il fenomeno della nebbia, si verificano sforamenti dei limiti delle polveri sottili. Da diversi anni si stanno mettendo in atto provvedimenti per tentare una riduzione di queste problematiche (in linea con le azioni promosse dalla regione Emilia Romagna), dalla forte promozione dell'uso della bicicletta al blocco del traffico in area urbana - ogni giovedì da novembre a marzo - e in particolari occasioni anche la domenica. È in quest'ottica che nell'ambito dei lavori di riqualificazione di via Bologna, una strada particolarmente significativa in ambito urbano con intenso traffico e densamente abitata, si è voluto adottare ogni possibile accorgimento per la riduzione degli effetti dell'inquinamento, dalla piantumazione di alberi ai due lati della strada alla sperimentazione di un prodotto con capacità fotocatalitiche in aggiunta alla nuova pavimentazione stradale.

le Strade. Il mercato offre diversi prodotti per assicurare performance fotocatalitiche ad una pavimentazione. Quali motivazioni vi hanno spinto ad

1. L'asse di via Bologna si trova nel quadrante Sud-Ovest di Ferrara

2. Sezione tipo del progetto di riqualificazione

3. Il cantiere è finito. Lo scatto risale a fine agosto



za delle applicazioni tese a migliorare la qualità dell'ambiente urbano e la salute pubblica che **le Strade**, presenta il recentissimo cantiere di via Bologna a Ferrara.

LA RIQUALIFICAZIONE DI VIA BOLOGNA

Via Bologna è una strada con una corsia per senso di marcia e piste ciclabili in sede riservata. Ha uno sviluppo complessivo di 900 metri, con marciapiedi di varia

adottare il trattamento Coverlite? E quali le ragioni per la scelta del trattamento a caldo? Quanto ha inciso la valutazione economica del trattamento?

Ghiglione. Tra i diversi prodotti che abbiamo esaminato il trattamento Coverlite è risultato essere quello che garantiva il maggior abbattimento degli inquinanti senza modificare le caratteristiche della pavimentazione, in particolar modo della capacità drenante, del grip e della colorazione; inoltre essendo un prodotto diluito in acqua non si hanno emissioni di solventi o prodotti anche olfattivamente sgradevoli; il nostro intervento riguarda come già detto un'area densamente abitata e quindi anche questo fattore ci è sembrato importante. La scelta del trattamento a caldo è stata fatta principalmente perchè consente l'applicazione contemporaneamente alla lavorazione del tappeto d'usura, i tempi di lavorazione coincidono con quelli della posa del conglomerato e i tempi di chiusura al traffico della strada sono quindi gli stessi della normale pavimentazione. In via Bologna, i lavori sono stati eseguiti di notte proprio per ridurre i disagi alla circolazione, con il trattamento a caldo non c'è stato nessun ulteriore disagio. I prodotti in grado di offrire buone garanzie di risultato in questo campo non sono ancora economici, la nostra scelta è stata guidata soprattutto dall'efficacia del trattamento ma siamo stati soddisfatti anche dalla proposta economica.

le Strade. Via Bologna è una sperimentazione o pensate di estendere l'applicazioni fotocatalitiche anche ad altre strade della città. Esiste un piano di adeguamento ambientale delle strade di Ferrara? A quanto ammontano le risorse messe a disposizione per questo anno e il prossimi triennio?

Rossi. Per il momento l'intervento fatto è una sperimentazione. Il nostro contratto con l'impresa Bacchi prevede un piano di monitoraggio dell'ef-

ficacia del trattamento della durata di un anno, se i risultati saranno quelli attesi il trattamento si potrà estendere ad altre strade con situazione di traffico particolarmente congestionato e che già da tempo sono oggetto di monitoraggio. I costi attuali dei prodotti fotocatalitici però sono tali che non è ancora pensabile, per noi, di applicarli in modo estensivo.

le Strade. È nelle previsioni dell'Amministrazione anche l'adozione di pitture fotocatalitiche per gli intonaci degli edifici che affacciano sulle strade a maggior traffico, per amplificare la capacità di abbattimento degli inquinanti da traffico.

Ghiglione. Gli edifici di proprietà dell'amministrazione comunale con facciate intonacate sono un numero così esiguo che il trattamento non sarebbe significativo ai fini della riduzione degli inquinanti. Abbiamo comunque una particolare sensibilità verso l'argomento, abbiamo attivato alcuni eventi formativi per i nostri tecnici progettisti e vorremmo promuovere la conoscenza di questi trattamenti tra i cittadini per diffondere sensibilità e attenzione.

le Strade. In termini più generali, la manutenzione della rete stradale di Ferrara procede secondo quali principi guida? Verso quali livelli prestazionali vi state orientando? Quali gli obiettivi di medio termine?

Rossi. La capacità di spesa non solo di Ferrara ma degli Enti locali in genere negli ultimi tempi si è notevolmente ridotta, la limitazione delle risorse e le regole del patto di stabilità fanno sì che la nostra attenzione vada quasi unicamente agli interventi necessari per la sicurezza stradale. Ciò nonostante il nostro Comune ha da tempo iniziato un percorso, che porterà alla certificazione EMAS, in cui vengono definiti i principi e le linee guida di sensibilità ambientale che l'Amministrazione cerca di fare propri.



larghezza e numerose aree private antistanti palazzine con funzioni commerciali e residenziali. Il progetto di ammodernamento ha previsto l'intera risagomatura del tracciato, identificando e separando la sede stradale per la circolazione dei veicoli dalle piste ciclabili e dai percorsi pedonali e con l'inserimento di essenze arboree a loro protezione (fig. 3). Il progetto di riqualificazione ha poi compreso il riassetto delle intersezioni, in coerenza con la progressiva "de-semaforizzazione" del comparto di via Bologna, la ridefinizione delle fermate degli autobus e la riorganizzazione (ingressi/uscite) dei parcheggi posti in fregio al tracciato.

La nuova via Bologna ha sezione di 8,00 metri (due corsie di 3,75, con una fascia centrale di sicurezza di 0,50 m, realizzata in porfido bianco), due fasce verdi, protette da cordoli, di dimensione minima 1,20 m, piste ciclabili di dimensioni standard su ciascuno dei due sensi di marcia e marciapiedi affiancati alle piste ciclabili (quindi alla stessa quota del piano stradale) di 1,50 metri. La pavimentazione differenziata definisce senza ambiguità i rispettivi spazi di competenza. Il progetto ha compreso anche il rifacimento della pubblica illuminazione (attualmente i lavori sono sospesi in attesa di nuova fornitura Enel) e la ridefinizione delle caditoie di adduzione e smaltimento delle acque meteoriche nella rete fognaria, la cui infrastruttura è rimasta invariata. Il crono-programma e il Piano della Sicurezza hanno previsto di organizzare i lavori (svolti dalla Cooperativa

Muratori Riuniti di Filo, Ferrara) in due fasi successive, che sono state svolte in complessivi 400 giorni.

Date e costi

2 stralci

inizio lavori: 26.11.2008

fine lavori contrattuale: 27.08.2009

lavori attualmente sospesi in attesa di fornitura Enel per impianto di illuminazione pubblica

fine lavori prevista. 30. 9. 2009

Importo lavori principali 1.465.000 euro + IVA 10%

Importo trattamento fotocatalitico: 83.200 euro + IVA 10%

TRATTAMENTO FOTOCATALITICO A CALDO

Allo scopo di realizzare una pavimentazione capace di assicurare un effetto anti-smog, i tecnici del Comune di Ferrara hanno scelto di applicare un'emulsione polimerica, additivata con biossido di titanio, premiscelata e di facile applicazione. Il suo nome commerciale è Coverlite®, un brevetto registrato dell'Impresa Bacchi, che ha messo a punto il trattamento dopo due anni di sperimentazioni condotte in collaborazione con i docenti e i laboratori del Politecnico di Milano e dell'Università di Roma. Il trattamento viene steso a pavimentazione realizzata, a spruzzo: l'emulsione penetra nelle macro e nelle microrugosità del conglomerato bituminoso, conferendo alla pavimentazione le proprietà fotocatalitiche. Il tutto

4, 5, 6, 7. Le Fasi della stesa del tappeto di usura e il, contestuale, passaggio della macchina che spruzza la microemulsione fotocatalitica

8. Dopo il passaggio della spruzzatrice il manto stradale ha un colore chiaro: è Coverlite®, l'emulsione antismog



9a



9b

9a,9b. Prove di penetrazione dell'acqua, in fregio e in mezzeria della carreggiata

senza modificare le caratteristiche fisico-meccaniche della pavimentazione, in particolare modo la sua capacità drenante. L'applicazione può avvenire a caldo, in fase di stesa del tappeto di usura (opzione scelta a Ferrara) o a freddo su tappeti di usura esistenti (come in un recente cantiere a Milano, all'interno del tunnel della nuova Via del Nord). Nell'applicazione a caldo, il prodotto viene spruzzato nel corso del processo di lavorazione, quando la temperatura interna del tappeto è $> 100^\circ$. I tempi di lavorazione seguono al passo la finitrice: 1. stesa del conglomerato bituminoso, 2. rullatura di costipazione, 3. spruzzatura della micro-emulsione e 4. rullatura finale di lisciatura. Procedendo nell'applicazione a caldo, i tempi del cantiere si azzerano, coincidendo con quelli della posa del conglomerato. In questo modo la riapertura al traffico avviene alla fine della stesa del tappeto, con indubbi vantaggi per la sicurezza e la circolazione. A Ferrara le lavorazioni sono state condotte anche in notturna, come raccontano le immagini in pagina.

Carotaggi e verifiche

Dopo lo spruzzo sono state prelevate carote per le verifiche in laboratorio dell'efficacia fotocatalitica, secondo le procedure previste dalla norma UNI 11247 "Determinazione dell'attività di degradazione di ossidi di azoto in aria da parte di materiali inorganici". Da protocollo aziendale le carote sono state effettuate sulla mezzeria di una corsia e nella mezzeria stradale.

D'intesa con l'amministrazione di Ferrara, l'impresa Bacchi svilupperà un piano di monitoraggio della durata di un anno, con carote che saranno prelevate dalla pavimentazione a date concordate. Oltre ai carotaggi di fine trattamento (eseguiti il 30 giugno) saranno svolti prelievi anche a:

- 90 giorni dalla posa,
- 180 giorni dalla posa,
- 1 anno dalla posa.

Ad oggi sono disponibili i risultati delle prove di laboratorio del primo rilievo.

Il dato medio di abbattimento è $>40\%$; nel dettaglio è risultato: irradianza $=20W/m^2$; umidità iniziale: 50% ; flusso gas inquinante $1,5 l/min$. ■

Prodotti fotocatalitici per pavimentazioni

A beneficio dei lettori che non avessero ancora affrontato il tema, ricordiamo – in estrema sintesi – che l'ingrediente principale di un prodotto fotocatalitico è il biossido di titanio (TiO_2). L'azione fotocatalitica è paragonabile alla fotosintesi clorofilliana delle piante, e necessita pertanto della luce per la sua attivazione. Perché il processo di degradazione fotocatalitica possa avvenire, l'esposizione del biossido di titanio alla luce deve essere diretta e la luce deve avere raggi UV della banda compresa fra 300-385 nanometri (come la luce solare, ma non le luci artificiali tradizionali). La fotodegradazione generata dal biossido di titanio è una reazione di ossidazione, che genera a sua volta processi chimici, che producono sale e acqua, abbattendo in modo definitivo le componenti inquinanti. Fra gli inquinanti che subiscono ossidazione vi sono gli ossidi di azoto, quelli di zolfo e quelli di ozono.

Coverlite®: l'antismog targato Bacchi

Coverlite è frutto della ricerca sviluppata in collaborazione con l'Università di Roma (per quanto riguarda la chimica del prodotto e l'integrazione con il bitume) e il Politecnico di Milano (per l'interazione fisico-meccanica del traffico con la pavimentazione trattata). Il prodotto messo a punto è una microemulsione a base di acqua – quindi priva di solventi – additivata con biossido di titanio, applicabile a spruzzo su ogni tipo di conglomerato bituminoso di strade (ma anche autostrade, parcheggi, piste ciclabili, marciapiedi, pavimentazioni di aree industriali, zone di stoccaggio, porti e aeroporti). Tutte le prove eseguite per determinare la capacità fotocatalitica sulla polvere di biossido di titanio e sul prodotto finito sono state condotte secondo la norma UNI 11247. Ma è bene ricordare come il prodotto sia stato anche testato in opportuni campi prova, in vera grandezza. Le prove di laboratorio eseguite su carote prelevate dalle pavimentazioni del campo prove hanno evidenziato un abbattimento degli inquinanti dell'ordine del 60% .

Fonte Impresa Bacchi SpA

Eco-tunnel a Milano

Nell'ambito del progetto di riqualificazione dell'area di Porta Nuova (zona Garibaldi), il 15 luglio scorso è stato inaugurato il nuovo tracciato della via Don Sturzo, realizzato secondo i più avanzati *standard* di qualità ambientale.

Virginia Ghislanzoni



Stiamo parlando della cosiddetta Via del Nord, la prima opera pubblica inaugurata all'interno del cantiere di Porta Nuova che, nei prossimi anni, trasformerà radicalmente lo *sky-line* della città. Gli schemi viabilistici (esistente/progetto) in pagina - fig. 2 e 3 - evidenziano come il Tunnel inaugurato il 15 luglio scorso (fig. 1) rappresenti l'asse portante del completo riassetto viabilistico della Zona Garibaldi, che sul piano trasportistico si arricchirà anche del transito della costruenda linea 5 della metropolitana.

La strada, inizialmente prevista a cielo aperto e poi ricoperta per realizzare nella parte sovrastante una piastra pedonale di 160.000 m², ha uno sviluppo complessivo di 285 metri, con una larghezza massima di 22; è a doppia carreggiata, con due corsie per senso di marcia, e separazione centrale tramite cordolo.

Il progetto dell'asse di Porta Nuova (fig. 4) può vantare *performances* tecnologiche di altissimo livello per quanto riguarda i parametri di sicurezza, la qualità dell'aria, il contenimento acustico e le dotazioni impiantistiche. Il tunnel è monitorato da 8 telecamere per il controllo del traffico, con sistemi di informazione utente, tramite pannelli a messaggio variabile. Vi è un sistema di rilevamento del veicolo fermo, che attiva automaticamente gli impianti semaforici, per smaltire il traffico ed evitare la formazione di code in galleria o situazioni pericolose. Vi è un impianto completo di rilevazioni incendi, con cavo a soffitto e 10 cassette con idranti. Ma gli aspetti più interessanti sono quelli riferiti all'uti-



lizzo di tutti i dispositivi utili al miglioramento della qualità dell'aria. Dall'impiego di 8 ventilatori reversibili (portata 15,5 m³/sec) ai rilevatori della densità dell'aria con 2 opacimetri per rilevazione gas (collegati all'impianto di ventilazione che si regola automaticamente). Per quanto riguarda il contenimento acustico, la pavimentazione è di tipo fonoassorbente mentre le pareti e la copertura del tunnel sono state rivestite da appositi pannelli. Ma, su specifica richiesta della Committenza, tutto, dalla pavimentazione, alle pareti, al soffitto, compresi cordoli e *new jersey* sono stati trattati con vernici al biossido di titanio, per l'abbattimento degli inquinanti (fig. 5). Fra le diverse tecnologie presenti sul mercato, la scelta è caduta sul trattamento Coverlite® dell'Impresa Bacchi, con applicazione a freddo. Il metodo a freddo è particolarmente indicato per pavimentazioni già realizzate o pavimentazioni drenanti fonoassorbenti (come è il caso della Via del Nord a Milano), per le quali è opportuno evitare la formazione di ormaie con il

passaggio del mezzo per lo spruzzo, quando le temperatura sono ancora elevate. La posa in opera del prodotto fotocatalitico è avvenuta dopo il raffreddamento dello strato di usura, 24 ore dopo la stesa. L'apertura del cantiere è avvenuta a poche ore dalla posa in opera. Per attivare il processo fotocatalitico, l'impianto di illuminazione del tunnel è dotato (oltre le 330 lampade a ioduri) di 33 lampade UV, opportunamente distribuite nello sviluppo del tunnel.

La progettazione del tunnel di Porta Nuova è stata a cura della Società Alpina mentre i lavori sono stati coordinati dalla società Ingre costituita appositamente da soggetti privati con capofila Hines - attraverso la sua controllata italiana Hines Italia SGR, per conto del fondo immobiliare di sviluppo denominato Porta Nuova Garibaldi. I lavori sono durati complessivamente 14 mesi e l'apertura al traffico è avvenuta con 5 mesi di anticipo sul cronoprogramma. Il costo dell'opera è stato di 8 milioni di euro.

