LA REALIZZAZIONE DEL SITO DI STUDIO

La realizzazione della pavimentazione strumentata ha richiesto la demolizione della sovrastruttura esistente in ciascun sito di studio e la successiva ricostruzione degli strati in conglomerato bituminoso, lasciando inalterati il sottofondo e lo strato di fondazione esistenti. Contemporaneamente alla posa in opera degli stati in conglomerato bituminoso, è stata installata la parte di sensoristica annegata nella pavimentazione (asphalt strain gages, celle di pressione, termocoppie e TDR); solo in un secondo momento si è proceduto al montaggio del sistema Weight In Motion e al completamento del sistema di monitoraggio delle condizioni ambientali.

Le fasi di lavorazione

Preliminarmente alle altre lavorazioni, si è provveduto a posizionare lungo il margine della strada i pozzetti e le canalizzazioni che avrebbero ospitato in seguito i cablaggi dei sensori annegati nella pavimentazione. Il progetto ha previsto l'impiego di pozzetti 30x30cm in calcestruzzo, corredati di chiusino in ghisa carrabile, e di canalizzazioni con diametro 160mm in modo da permettere un agevole passaggio dei cavi dei sensorì.

Posizionamento dei pozzetti e delle canalizzazioni per i cablaggi

Si è quindi proceduto alla rimozione della pavimentazione pre-esistente mediante fresatura e, in corrispondenza dei pozzetti precedentemente messi in opera, è stata individuata la posizione delle celle di pressione e delle asphalt strain gages destinate a rilevare lo stato tenso-deformativo al di sotto dello strato di base.
L'installazione delle celle di pressione ha visto lo scavo del loro alloggiamento nello strato di fondazione dalla cui superficie sono stati rimossi gli aggregati con diametro superiore a 5mm e su cui è stato steso un sottile strato di sabbia di allettamento ben compattata. Il sensore, posizionato in modo da essere orizzontale e con la faccia superiore circa 25mm al di sotto della superficie dello strato di fondazione, è stato ricoperto con il materiale precedentemente rimosso. In corrispondenza delle asphalt strain gages è stato steso uno strato di malta composta a bitume e sabbia in cui sono state premute le barre di ancoraggio dei sensori verificandone il corretto orientamento. I cavi dei sensori sono stati protetti con del geotessile fissato mediante chiodi allo strato sottostante e successivamente ricoperto con della sabbia. Tutto è stato quindi ricoperto con uno strato di circa 2cm di conglomerato bituminoso a caldo avente diametro massimo degli aggregati pari a 5mm.

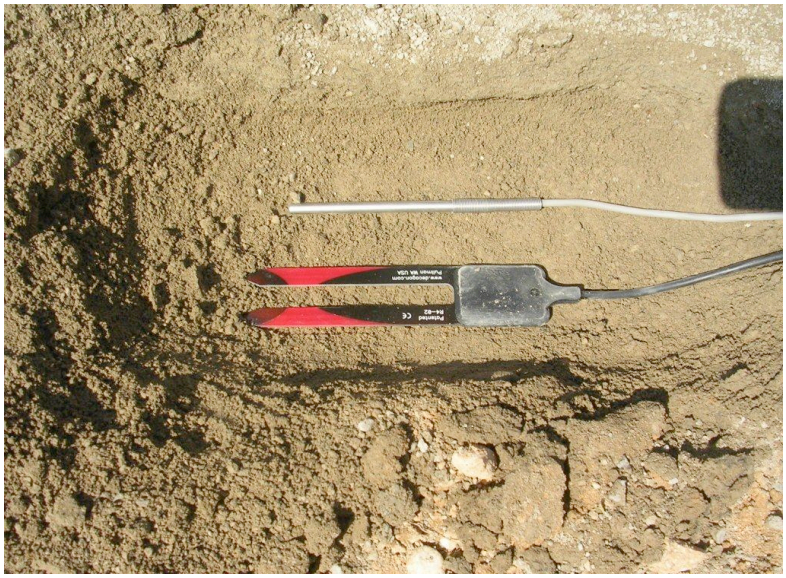
Fresatura della pavimentazione esistente e posa in opera della membrana SAMI

Individuazione della posizione delle celle di pressione e delle asphalt strain gauges

Posizionamento delle celle di pressione e delle asphalt strain gauges al di sotto dello strato di base

Protezione delle celle di pressione, delle asphalt strain gauges e dei cablaggi

In questa fase sono stati posizionati a circa 10 cm di profondità dalla superficie della fondazione uno dei termometri e il sensore per la misura del contenuto d'acqua (TDR), facendo attenzione ad evitare il contatto tra i sensori e aggregati di dimensioni superiori a 5mm e compattando accuratamente il terreno precedentemente rimosso in modo da ripristinare il piano di posa dello strato di base.



Posizionamento del termometro e del TDR nello strato di fondazione

Dopo aver applicato una mano di ancoraggio con emulsione bituminosa, è stato steso lo strato di base, facendo attenzione a non transitare con le ruote dei mezzi d'opera al di sopra dei sensori. La compattazione del conglomerato bituminoso è quindi avvenuta tramite rullo, metallico o gommato a seconda del tipo di conglomerato bituminoso utilizzato, in modalità statica.

Stesa e compattazione dello strato di base in conglomerato bituminoso

Le asphalt strain gages destinate a monitorare lo stato deformativo al di sotto dello strato di binder sono state posizionate con modalità analoghe a quelle precedentemente descritte per i sensori al di sotto dello strato di base assieme al termometro per la misura della temperatura del conglomerato bituminoso.

Posizionamento e protezione delle asphalt strain gauges al di sopra dello strato di base

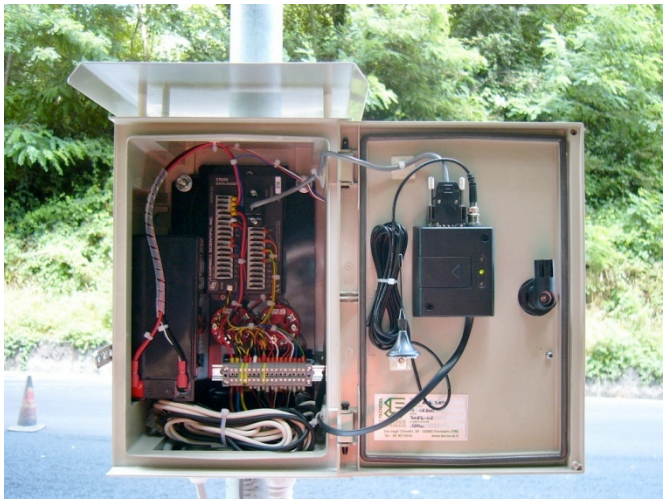
Dopo aver applicato una mano di attacco con emulsione bituminosa, sono stati stesi lo strato di binder e il manto di usura. Durante la posa in opera del binder si è fatta attenzione a non transitare con le ruote dei mezzi d'opera al di sopra dei sensori. La compattazione del conglomerato bituminoso è avvenuta tramite rullo metallico in modalità statica.

Stesa e compattazione degli strati di binder e di usura

Una volta ultimata la sovrastruttura, è stato possibile procedere all'installazione del sistema Weight In Motion (WIM), composto da due spire ad induzione magnetica e un sensore quarzo-piezoelettrico. Mediante una sega taglia-asfalto sono stati ricavati gli alloggiamenti delle spire, costituite ciascuna da tre avvolgimenti di un cavo elettrico con sezione pari a 1.5mm^2, e del sensore quarzo-piezoelettrico. Quest'ultimo è stato quindi reso solidale alla pavimentazione mediante una malta apposita, mentre gli alloggiamenti delle spire sono stati sigillati per impedire l'infiltrazione di acqua all'interno della pavimentazione.

Installazione del sistema Weight In Motion

A completamento del sistema di monitoraggio delle condizioni ambientali sono stati istalla il termometro per il rilievo della temperatura dell'aria e il suo schermo protettivo anti-radiazioni solari, nonché, nell'apposito box, il datalogger e l'apparato per la trasmissione dei dati tramite rete GSM. All'interno del box trova alloggiamento anche la batteria ricaricata dal pannello solare appositamente installato.



Completamento del sistema di monitoraggio delle condizioni ambiental