

PORFIDO DEL TRENINO



Spett.
COMUNE DI MANTOVA
SETTORE LAVORI PUBBLICI
VIA VISI 48
46100 MANTOVA

Albiano, 16 novembre 2011

Oggetto: Relazione tecnica finale Piazza Martiri- Mantova

PREMESSA:

Con contratto di Convenzione, di data 30.03.2011, sottoscritto da E.S.PO. e dal Comune di **Mantova** è stato definito l'incarico ad E.S.PO. di assistenza tecnica, controllo materiali e verifica operazioni di posa durante i lavori di Riqualificazione stradale con abbattimento delle barriere architettoniche in Piazza Martiri di Belfiore, di dare supporto alla D.L. e redigere una relazione tecnica finale.

Il contratto ha previsto n° 5 controlli da effettuarsi sul luogo di lavoro.

Il sistema di controllo e le verifiche sono state condotte con riferimento alla normativa ed alla documentazione tecnica di settore: UNI 11322- Rivestimenti lapidei per pavimentazioni; UNI EN 1341, 1342, 1343, 12058- Materiali lapidei; Il manuale del porfido; La posa in opera del porfido-regole e consigli pratici; Capitolato speciale per pavimentazioni in porfido realizzate con materiali prodotti da aziende rispondenti al marchio volontario e collettivo Porfido Trentino Controllato; Regolamento marchio Porfido Trentino; schede tecniche Porfido Trentino.

1. FASE PROGETTUALE:

Il tecnico di E.S.PO nella fase progettuale, ha contribuito a definire e/o integrare le scelte relative alle specifiche tipologiche dei manufatti a fronte delle indicazioni del progettista e a consentire un'adeguata formulazione dei contenuti delle voci di capitolato.

Le principali voci di capitolato che interessano il lavoro limitatamente alle pavimentazioni in porfido del Trentino sono le seguenti:

E.S.PO.
ENTE SVILUPPO PORFIDO s.c.

Via S. Antonio, 36
38041 ALBIANO - I - Trento
Tel. +39 0461 689799
Fax +39 0461 689099
info@porfido.it
www.porfido.it

C.F., P. Iva e Reg. Imp. di Trento 01311260226
Registro Enti Cooperativi A157849





- PAVIMENTO IN CUBETTI DI PORFIDO DEL TRENINO CON RESINATURA DEGLI INTERSTIZI (per traffico veicolare medio pesante)

Fornitura e posa in opera di pavimento in porfido del Trentino rispondente alle caratteristiche del Marchio Porfido Trentino Controllato eseguito in cubetti con faccia a vista a piano naturale di cava e facce laterali a spacco, posti in opera ad archi contrastanti su strato di allettamento, costituito da frantumato di roccia magmatica, pulito ed asciutto in granulometria idonea 3/6 mm. e a spessore corretto di 5/6 cm massimo. Ultimata la posa in opera dei cubetti, gli interstizi devono essere colmati con lo stesso inerte drenante di allettamento a cui segue la normale fase di costipazione e vibratura meccanica. Compreso poi l'ulteriore intasamento delle fughe con pietrischetto della stessa granulometria o con granulometria inferiore 2/4 mm perfettamente pulito e la successiva stesa con apposite attrezzature di resina poliuretanicola in ciascuna fuga manualmente con attrezzatura costituita da una bombola a pressione con pistola a stantuffo. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa dell'allettamento, la formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, la contemporanea battitura mediante adeguato vibratore meccanico, l'eventuale sostituzione di cubetti rotti o deteriorati in corso d'opera, la sigillatura degli interstizi con resina e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Pezzatura 8/10 (resa kg. 190/mq)

- PAVIMENTO IN CUBETTI DI PORFIDO DEL TRENINO

Fornitura e posa in opera di pavimento in porfido del Trentino rispondente alle caratteristiche del marchio Porfido Trentino Controllato eseguito in cubetti con faccia vista a piano naturale di cava e facce laterali a spacco, posati a file parallele su allettamento dello spessore di 5 - 7 cm eseguito in sabbia a granulometria idonea premiscelata a secco con cemento tipo R 3.25 nella quantità minima di 15 kg/m². Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa dell'allettamento, la formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, la bagnatura e la contemporanea battitura mediante adeguato vibratore meccanico, l'eventuale sostituzione di cubetti rotti o deteriorati in corso d'opera, la sigillatura degli interstizi eseguita con boiaccia di cemento e sabbia, la successiva pulitura superficiale con getto d'acqua e segatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

- Pezzatura 10 x 10 spessore 4 - 6 cm (resa 100 kg/mq)

- BINDERI IN PORFIDO DEL TRENINO (per delimitazione)

Fornitura e posa in opera di binderi in porfido del Trentino rispondente alle caratteristiche del Marchio Porfido Trentino Controllato allettati con malta cementizia dosata a kg. 300/mc, compresa l'apposita fondazione, la boiaccatura delle facce inferiori degli elementi, la bagnatura e battitura, la sigillatura degli interstizi eseguita con boiaccia di cemento e sabbia, la successiva pulitura superficiale con segatura e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

- larghezza cm 12 e spessore cm 10-15

- PAVIMENTO IN PORFIDO DEL TRENINO A MOSAICO

Fornitura e posa in opera di pavimento in porfido del Trentino rispondente alle caratteristiche del Marchio Porfido Trentino Controllato eseguito in lastre nelle diverse tipologie di spessore con facce a piano naturale di cava, posate a mosaico su allettamento dello spessore di 6 cm eseguito in malta cementizia dosata a 250 kg di cemento tipo R 3.25 per metrocubo di sabbia a granulometria idonea. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa dell'allettamento, la boiaccatura della faccia inferiore degli elementi, la formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, la battitura, la sigillatura degli interstizi con boiaccia di cemento e sabbia versata manualmente, asportata a cazzuola con segno a ferro, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

- lastre normali con diagonale minima da 20 cm



- PAVIMENTO IN PORFIDO DEL TRENINO PIASTRELLE A PIANO NATURALE DI CAVA E COSTE A SPACCO

Fornitura e posa in opera di pavimento in porfido del Trentino rispondente alle caratteristiche del Marchio Porfido Trentino Controllato eseguito in piastrelle a correre nelle diverse tipologie di spessore e della larghezza da cm 15 a 40, con faccia vista e faccia inferiore a piano naturale di cava e coste tranciate ortogonali al piano, posate su allettamento dello spessore di 6 cm eseguito in malta cementizia dosata a 250 kg di cemento tipo R 3.25 per metrocubo di sabbia a granulometria idonea. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la

fornitura e posa dell'allettamento, la boiaccatura della faccia inferiore degli elementi, la formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche, la battitura, la sigillatura degli interstizi eseguita con boiaccia di cemento e sabbia, la successiva pulitura superficiale con getto d'acqua e segatura, il taglio, lo sfrido e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. - piastrelle a correre con coste a spacco spessore cm. 3 – 6. Disposizione in linea.

- PAVIMENTAZIONE IN ACCIOTTOLATO

Fornitura e posa in opera di pavimentazione in acciottolato, eseguito in ciottoli di fiume nell'aspetto e dimensioni a scelta della D.L., posati su allettamento di idoneo spessore di sabbia compattata premiscelata a secco con calce idraulica o cemento tipo R.325 nella quantità di kg 250 per m³ di inerte secondo indicazioni D.L.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa dell'allettamento, la formazione delle pendenze necessarie allo smaltimento delle acque meteoriche e l'adeguamento dei livelli alle quote originali secondo indicazione della D.L., la bagnatura e la contemporanea battitura con mezzo idoneo, l'eventuale sostituzione dei ciottoli rotti o deteriorati in corso d'opera, la sigillatura degli interstizi in boiaccia di cemento, la pulizia finale, e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

2. FASE ESECUTIVA:

Malgrado siano stati concordati n. 5 sopralluoghi, le fasi esecutive e le problematiche sorte in corso d'opera hanno indotto E.S.PO. ad effettuare un numero superiore di verifiche, le quali tuttavia, per scelta e volontà dello stesso ente non andranno a gravare sull'importo economico pattuito in sede di convenzione.

Tutti gli incontri sono stati effettuati in presenza della D.L., della ditta appaltatrice e dei posatori in modo da garantire e comunicare in tempo reale al responsabile di cantiere tutte le decisioni da adottare.

2.1.Considerazioni di carattere generale:

Con riferimento alla Norma UNI 11322, le verifiche di controllo hanno tenuto in debita considerazione quanto segue:

-Pavimentazione pedonale occasionalmente veicolare (POV): aree esterne agli edifici privati con traffico veicolare occasionale e trascurabile(la zona adiacente le poste e lungo i marciapiedi).

-Pavimentazione veicolare pesante (VP): aree esterne e strade urbane sottoposte a traffico di veicoli commerciali di peso totale a terra minore di 30 kN, transitanti sulla corsia più trafficata, o se maggiori con passaggi giornalieri minori di 450 (lo snodo principale di traffico nella Piazza Martiri lungo la rotatoria e relative intersezioni stradali).

Le pavimentazioni in questione sono pertanto sottoposte alle seguenti azioni sollecitanti



Situazione di progetto	Azioni sollecitanti	Variabili
Pavimentazione esterna-pedonale occasionalmente veicolare (POV)	Traffico pedonale e trascinarsi di oggetti Traffico veicolare di servizio su percorsi obbligati	-Resistenza del materiale lapideo all'urto, alla flessione/compressione, allo scivolamento, all'usura e al gelo -Spessore del lapideo, variabile significativa ma non determinante - Uniformità dello spessore del materiale di allettamento -Compatibilità tra materiali di allettamento e di sigillatura con l'obiettivo di garantire rigidità o elasticità della pavimentazione -Pendenze della pavimentazione
Pavimentazione esterna veicolare pesante (VP)	Traffico veicolare su percorsi obbligati e lungo corsie preferenziali Traffico stagionale di mezzi sgombraneve Vibrazioni create dal carico dinamico dei veicoli	- Resistenza del materiale lapideo all'urto, alla flessione/compressione, allo scivolamento, all'usura, al gelo -Spessore del lapideo rilevante e idoneo a sopportare sollecitazioni da traffico intenso e misto da autoveicoli privati, autoveicoli in servizio pubblico con corsie preferenziali e aree di sosta, mezzi sgombraneve muniti di lama e catene e sollecitazioni diverse determinate dal tracciato, dall'andamento plano-altimetrico, dalla pendenza e dalla presenza di curve - Formato e dimensioni del lapideo rilevanti e proporzionali allo spessore -Geometria di posa del lapideo subordinata alla funzione principale della pavimentazione - Uniformità dello spessore del materiale di allettamento - Compatibilità tra materiali di allettamento e di sigillatura con l'obiettivo di garantire rigidità o elasticità alla pavimentazione - Tipologia e dimensionamento dei manufatti accessori (chiusini, caditoie, ecc.) tali da garantire il mantenimento tecnico funzionali della pavimentazione -Pendenze della pavimentazione

Figura 1: Principali variabili da considerare rispetto alle destinazioni d'uso (Norma UNI 11322 cap. 7.1.3)

Per quanto riguarda la pavimentazione POV si è effettivamente riscontrato che il materiale lapideo (cubetti in porfido del Trentino 10 x 10 spessore 4/6) risponde ai requisiti richiesti in termini di resistenza meccanica, e il montaggio è coerente con la destinazione d'uso sia negli spessori che nella formula rigida cementizia.

Anche per quanto riguarda la pavimentazione VP si è riscontrata coerenza nella tipologia del materiale lapideo (cubetti in porfido del Trentino e in granito tipologia 8/10) dal punto di vista della resistenza meccanica, spessori e sistemi di sigillatura elastica. La geometria di posa ad archi contrastanti risulta la più adeguata per contenere le sollecitazioni da traffico.



La pavimentazione in porfido nelle due tipologie risponde ad un impianto stratigrafico come quello qui di seguito riprodotto. Ciò che sostanzialmente cambia tra una soluzione (pedonale/occasionalmente veicolare) e l'altra (veicolare pesante) è dato dal dimensionamento del materiale lapideo e degli spessori utili.

Legenda

- a) Elementi di rivestimento
- b) Strato di allettamento
- c) Strato ripartitore
- d) Suolo

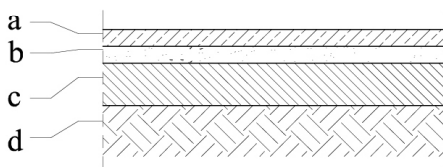


Fig. 2 Sezione tipo di pavimentazione esterna di tipo stradale su suolo con strato ripartitore (Norma UNI 11322 cap.7.2.1.1.1)

In particolare per la soluzione a marciapiede sono stati utilizzati cubetti in dimensioni cm. 10 x 10 spessore cm. 4/6, su allettamento di sabbia e cemento, e lastre irregolari di porfido spessore cm. 2/5 su allettamento di malta cementizia, a partire da un massetto ripartitore di circa 10/12 cm. in magrone di calcestruzzo con rete elettrosaldata.

Nel caso del pavimento a carattere veicolare sono invece stati utilizzati cubetti di porfido tipo 8/10, su allettamento di frantumato di roccia magmatica granulometria 3-6 mm, a partire da un massetto ripartitore di circa 10/12 cm. in magrone di calcestruzzo.

A livello costruttivo ciò ha comportato la necessità di considerare in primo luogo le disposizioni in materia di spessori utili, come qui di seguito riportati.

-Spessori del rivestimento della pavimentazione in funzione delle dimensioni dei cubetti

Destinazione d'uso	Dimensione variabile dei cubetti [mm]	Spessore utile del rivestimento incluso lo strato di allettamento [mm]
Pedonale, anche occasionalmente veicolare	40/60	90÷100
Veicolare pesante	80/100	150÷160
Veicolare pesante	100/120	170÷180
Veicolare pesante	120/140	200÷220
Veicolare pesante	140/180	230÷250

Figura 3 (rif. Norma UNI 11322 cap.7.2.4)



- Spessori del rivestimento della pavimentazione in funzione della dimensione delle lastre

Destinazione d'uso	Spessore variabile delle lastre [mm]	Spessore utile del rivestimento incluso lo strato di allettamento [mm]
Pedonale occasionalmente veicolare	30÷50	90÷100
Veicolare leggero o veicolare pesante (a seconda delle caratteristiche del lapideo)	50÷80	120÷130

*) Per le lastre di spessore maggiore di 80 mm fare riferimento ai masselli

Figura 4 (rif. Norma UNI 11322 cap.7.2.4)

La verifica effettuata in cantiere ha permesso di constatare che in linea di massima l'impresa appaltatrice ha rispettato le prescrizioni dal punto di vista del rispetto delle quote per garantire l'esecuzione del lavoro, fatta salva una zona stradale (in prossimità dell'edificio di fronte alla posta), dove lo spessore utile è risultato molto deficitario (cm. 10 – 11) a causa della presenza di sottoservizi che hanno impedito la corretta sagomatura del terreno di sottofondo e reso difficile la posa dei cubetti 8/10.

2.2 Allettamenti (Norma UNI par. 7.2.3.2)

Gli impasti di allettamento previsti sono i seguenti:

- una miscela a secco di sabbia e cemento per i cubetti;
- malta cementizia con boiacatura della faccia inferiore degli elementi (piastrelle, lastre irregolari e binderi di contenimento);
- frantumato di roccia per la posa dei cubetti destinati a sigillatura in resina poliuretanica.

Il controllo di cantiere prevedeva in tal senso la verifica della presenza delle previste percentuali di cemento, della correttezza delle operazioni di impasto, nonché della idonea granulometria del frantumato.

2.3 Fornitura materiali

Controllo marcatura CE e verifica documentale e controllo qualità.

Pur non avendo eseguito una specifica verifica dei documenti di trasporto, la conoscenza del materiale, dei luoghi di origine e di provenienza dello stesso ha permesso al tecnico E.S.PO. di confermare che è stato utilizzato Porfido del Trentino. E' altresì certo che le cave che hanno fornito il materiale in porfido in quanto associate ad E.S.PO. dispongono di tutta la documentazione per garantire la marcatura CE. Per quanto riguarda i cubetti di granito utilizzati in forma marginale a delimitazione dei passaggi pedonali, si attesta la provenienza extra territoriale ma la contemporanea conformità dal punto di vista delle prestazioni fisico meccaniche.

Come previsto dall'incarico, in occasione dei sopralluoghi sono stati effettuati i controlli di qualità sul materiale fornito in cantiere secondo il Regolamento Marchio Porfido Trentino Controllato.

La sintesi di quanto riscontrato è la seguente:

cubetti 8/10: campione di n. 100 elementi - elenco difformità

1° report: n. 2 ammalorati, n. 2 difetto lavorazione, n. 1 spessore inferiore. Esito positivo

2° report: n. 2 ammalorati, n. 3 difetto lavorazione, n. 1 spessore superiore, n. 1 spessore inferiore.

Esito positivo



3° report: n. 1 lasso, n. 2 ammalorati, n. 2 lavorazione, n. 2 difetto di lavorazione. Esito positivo
 4° report: n. 1 lasso, n. 1 ammalorato, n.4 spessore inferiore, n. 2 difetto di lavorazione. Esito non del tutto positivo – richiamato fornitore ed esortato posatori a maggiore selezione in corso d’opera se necessario
 5° report: n. 2 difetto di lavorazione, n. 1 lasso, n. 2 spessore inferiore. Esito positivo.

Cubetti 10 x 10 spessore 4/6: campione di n. 100 elementi – elenco difformità
 Per tutti i cinque controlli si è evidenziata un minima percentuale (1-2%) di elementi con leggero difetto nella dimensione della testa. Per il resto il materiale è risultato pienamente conforme ai parametri richiesti.

Piastrelle, binderi, lastre irregolari. Il controllo su tali materiali forniti in quantità sostanzialmente trascurabili si è concentrato sulla verifica degli spessori minimi e sulla consistenza e compattezza del materiale. In merito non si segnalano anomalie significative, ma al contrario rispondenza ai parametri.

2.4 Esecuzione dei lavori di fornitura in opera

Qui di seguito si introduce uno schema riassuntivo delle variabili costruttive e delle valutazioni ad esse connesse relative al lavoro nel suo insieme:

	calcestruzzo		stabilizzato		altro	Note
	si	no	si	no		
Stato del sottofondo e tipologia	X					Nella parte stradale antistante il palazzo delle poste si riscontra un numero eccessivo di riprese di getto, pur nella consapevolezza delle difficoltà oggettive determinate dalla logistica di cantiere. La formula elastica in resina consente di limitare eventuali problematiche connesse a tale situazione, senza riflessi sulla superficie.
Presenza eccessi di spessore	si		no		altro	Note
			X			
Presenza difetti di spessore	si		no		altro	Note
	X					
Presenza giunti di dilatazione	si		no		altro	Note
			X			



				monitorare e ripristinare secondo programma di manutenzione.		
Deterioramenti visivi riscontrabili, difetti o altro	si	no	altro	Note		
		X				
Pendenze adeguate	si	no	altro	Note		
	X					
eventuali non conformità dei materiali forniti da terzi (sabbia, cemento, collanti, chiusini, griglie)	si	no	altro	Note		
		X				
Mancato rispetto transennamento	si	no	altro	Note		
		X				
Forzatura nei tempi di consegna richiesta da terzi	si	no	altro	Note		
		X				
Impasti cementizi	corretti	Non corretti	altro	Note		
	X			Ricorso a macchine impastatrici come previsto		
Spazio di posa	Cubetti 10 x 10 4/6		Cubetti 8/10		altro	Note
	corretto	Non corretto	corretto	Non corretto		
	X		X	*		
Macchina costipatrice	idonea	Non idonea		altro	Note	
	X				Minimo peso 2.5 q.li	
Condizioni ambientali	favorevoli	Non Favorevoli		altro	Note	
	X					
Condizioni di sigillatura	favorevoli	Non favorevoli		altro	Note	
	X				Lavoro eseguito nella stagione estiva; sigillatura cementizia serale lontana da ore calde; sigillatura resina in condizioni ideali di assenza di umidità o pioggia	



Per quanto riguarda l'analisi di dettaglio delle operazioni di posa in opera riassunte nello schema di cui sopra si è constatato quanto segue:

POV (marciapiedi): I posatori hanno sostanzialmente rispettato le regole di base per la posa in opera di cubetti 10 x 10 con disposizione a file parallele. Gli allineamenti sono stati garantiti da corde di livello tracciate almeno ogni 3 o 4 corsi e si riscontra una discreta alternanza dei giunti di fuga che ha evitato lo spiacevole fenomeno delle fughe sorelle. La boiaccatura in giornata è una scelta operativa che consente di ottenere maggiore coesione nel pacchetto di pavimentazione, a discapito tuttavia della formazione di micro fessure di ripresa che, come già evidenziato, dovranno essere tenute sotto monitoraggio onde intervenire, con eventuali operazioni di manutenzione.(vedi foto allegato 1).

La posa dei ciottoli è stata effettuata secondo criteri ufficialmente riconosciuti. La fase di controllo ha permesso di identificare in corso d'opera gli elementi da sostituire. In questa circostanza le fasi di sigillatura sono procedute più a rilento rispetto alla pavimentazione in cubetti.(vedi foto allegato 1).

Il ripristino di collegamento ai marciapiedi previsto in lastre irregolari di porfido permette di segnalare una buona capacità operativa da parte degli esecutori, sia nelle regole di posa, che soprattutto nella correttezza delle fasi di sigillatura, previste in questo caso con il sistema a cazzuola.(vedi foto allegato 1)

VP (rotatoria e parte stradale): Nodo centrale dell'opera è quello di garantire la funzionalità operativa di una pavimentazione destinata a notevoli sollecitazioni. La scelta del sistema a cubetti con sigillatura degli interstizi in resina poliuretanicca consente di ottenere più che confortanti risultati anche in presenza di intensità di traffico veicolare. Ovviamente le fasi di controllo si sono concentrate sulla verifica della presenza contemporanea delle condizioni necessarie per garantire a tale sistema di operare al meglio ovvero: controllo spessori utili e stato del supporto, qualità del materiale, procedure di posa con eventuali correzioni in corso d'opera, gestione della vibro compattazione, sigillatura in condizioni ambientali favorevoli.

In linea di massima il dialogo e il confronto con la squadra di posatori che si è insediata a partire dal 19 luglio 2011 ha garantito un corretto svolgimento dei lavori nel rispetto dei parametri qualitativi prefissati dall'Amministrazione.

2.5 Validazione della posa (rif. Norma UNI 11322 cap. 8.3)

La validazione della posa in opera deve essere effettuata mediante la valutazione dei risultati opportunamente registrati e delle verifiche riportate ai punti seguenti.

-*Verifica documentale*: relativamente a questo punto si veda 2.3 della presente relazione.

-*Controllo estetico*: il materiale posato rientra nei parametri definiti nel contratto in forza soprattutto dei controlli dimensionali e qualitativi effettuati direttamente in cantiere. Regole di base, allineamenti o sviluppo curvilineo delle arcate, alternanza dei giunti di fuga, finiture superficiali, uniformità del colore del sigillante, pulizia finale sono nella norma.

-*Controllo delle caratteristiche geometriche*: si riscontra buona complanarità generale e rispetto delle pendenze in tutti i settori: rotatoria, strada, marciapiedi. Per quanto riguarda la larghezza degli spazi di posa dei cubetti, la gestione di partenze, chiusure e incroci si riscontra rispondenza con le disposizioni previste dalla manualistica tecnica di settore.

-*Controllo delle funzionalità dei giunti*: non sono stati previsti giunti tecnici di dilatazione e/o perimetrali lungo i marciapiedi. Nel tratto stradale la soluzione elastica in resina poliuretanicca agisce di per sé come elemento idoneo a contenere le eventuali dilatazioni per sbalzi termici.



- *Controllo della resistenza allo scivolamento* – I materiali in porfido a finitura di piano cava e fiammati, unitamente al buon valore di resistenza all'usura per attrito radente garantiscono di per se l'adeguatezza della pietra alle condizioni di utilizzo previste senza dover ricorrere ad ulteriori test di laboratorio. In ogni caso se necessario possono essere richiesti i valori corrispondenti ai test realizzati per gli obblighi di marcatura CE.

Le procedure di verifica e validazione della posa hanno pertanto evidenziato che sia l'impresa appaltatrice, sia la nuova squadra dei posatori hanno realizzato un'opera rispondente ai requisiti richiesti dalla D.L.

Il livello qualitativo dei materiali e delle pose risulta peraltro nella media grazie alla buona competenza ed alla capacità lavorativa dimostrata dagli operatori disponibili al confronto con la D.L.

Il miglior presupposto per la durabilità di una pavimentazione in pietra è legato all'utilizzo di materiali di qualità e procedure di posa codificate e collaudate. In questo caso se ne è avuto riscontro.

E' altresì logico che qualsiasi opera di pavimentazione sia comunque destinata ad un programma di manutenzione. Da questo punto di vista è lecito ritenere che le ottime caratteristiche della resina riducano al minimo la programmazione in tal senso. Ci si potrà limitare a verifiche biennali nei punti di maggiore debolezza (cubetti di guida, cornici ai chiusini, ecc.) con eventuali riprese del tutto localizzate.

Nelle parti in malta e con sigillatura in boiaccia a destinazione d'uso solo occasionalmente veicolare la programmazione della manutenzione è invece legata alle sollecitazioni create dai mezzi di servizio e stagionalmente dai mezzi sgombraneve oltre che soprattutto dal quantitativo di sale disgelante utilizzato. In commercio esistono sali meno corrosivi del tradizionale salgemma. Certamente il costo elevato di tali sali ne suggerisce un utilizzo a specifiche zone particolarmente bisognose. Deve invece maturare la consapevolezza che l'abuso di sale disgelante determina un acceleramento esponenziale del degrado dei materiali sigillanti prima e delle pietre in un secondo tempo .

Compito di E.S.PO. sarà, tra gli altri, quello di informare l'Amministrazione e la D.L. degli sviluppi in merito alla ricerca di materiali e procedure idonei a garantire la migliore scelta operativa e le più idonee tecniche per la manutenzione dei pavimenti in pietra.

Si suppone che le prime considerazioni significative in tal senso possano scaturire dall'esito del campo prove previsto dal Distretto del porfido e della pietra trentina, e situato presso l'area ex manifattura tabacchi di Rovereto, dove durante il 2011 sono state effettuate le campionature di pavimentazione e rivestimento da sottoporre a diversi gradi di sollecitazione.

CONSIDERAZIONI TECNICHE LEGATE ALLA FASE INIZIALE DEI LAVORI CHE HANNO DETERMINATO LA SOSTITUZIONE DEL SUBAPPALTATORE.

L'obiettivo dell'Amministrazione Comunale attraverso la sottoscrizione del contratto di convenzione con E.S.PO. è stato quello espressamente di eseguire una pavimentazione che corrisponda ad alti livelli di qualità, resa estetica e durata. Per questo in sede di sopralluogo alle aziende che hanno partecipato al bando di gara è stato chiesto di redigere un elaborato tecnico contenente elementi determinanti per stabilire la qualifica, la specializzazione e la competenza degli operatori impegnati nel lavoro di pavimentazione in porfido del Trentino.



Tale documento è stato determinante, nella fase iniziale dei lavori di posa, per dimostrare che la prima squadra di subappaltatori non risultava essere all'altezza per garantire il raggiungimento degli obiettivi prefissati dall'Amministrazione, dimostrando al contrario completa discordanza tra quanto prodotto in forma scritta e quanto effettivamente realizzato sul campo. Per questo si rimanda ai contenuti dei verbali prodotti nelle circostanze dal tecnico E.S.PO., in data 01.07.2011, 04.07.2011

e dalla stessa D.L. in data 30.06.2011. Si allegano immagini fotografiche relative ai lavori condotti dalla prima squadra di subappaltatori, successivamente sostituita (allegato n. 2).

Va dato atto all'impresa appaltatrice di aver recepito tempestivamente la delicatezza della problematica, e di aver per questo provveduto alla sostituzione della squadra di posatori, che a partire dal mese di luglio, in soluzione di continuità, ha raggiunto il soddisfacente risultato nelle modalità e nelle forme descritte nel presente documento.

Dott. Andrea Angheben
(Ufficio Tecnico)