

Relazione tecnica

Oggetto:	LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE DI CORSO BACCIO E DELLE PIAZZE DEL CENTRO STORICO - OPERE DI COMPLETAMENTO
Comune di:	SANT'ELPIDIO A MARE (FM)
Ditta:	Amm.ne Comunale di Sant'Elpidio a Mare Area IV - OO.PP. Gestione del territorio e tutela del suolo Via Porta Canale, 6 – 63019 SANT'ELPIDIO A MARE Responsabile area: Arch. Monia Illuminati Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Monia Illuminati

Relazione tecnica del progetto esecutivo

Indice:

1. Introduzione	pag. 2
2. Descrizione del sito e del contesto - rilievi ed indagini preliminari	pag. 3
3. Descrizione del progetto	pag. 4
a. Rete fognaria	pag. 4
b. Linea Idrica - antincendio	pag. 9
c. Infrastrutturazione per interrimento delle linee Telecom e Enel	pag. 9
d. Infrastrutturazione per interrimento delle linee di pubblica illuminazione	pag. 10
e. Rete del gas	pag. 10
f. Predisposizione rete della fibra ottica	pag. 10
g. predisposizione video sorveglianza e diffusione sonora	pag. 10
h. Pavimentazione stradale	pag. 10
4. Disponibilità dell'area	pag. 12
5. Soluzioni per la sicurezza dei lavori	pag. 12
6. Piano di manutenzione dell'opera	Pag. 13

Il progettista

Arch. Alessandro Cappella

1. Introduzione

L'amministrazione Comunale del Comune di Sant'Elpidio a Mare ha redatto, avvalendosi delle competenze interne dell'ufficio lavori pubblici, nel periodo compreso tra il 2010 ed il 2011, il progetto esecutivo di rifacimento della pavimentazione e della predisposizione dei sottoservizi del Corso Baccio e delle piazze del centro storico elpidiense;

I relativi lavori sono stati svolti ma non completati in quanto mancano ancora di essere realizzate le pavimentazioni di una piccola porzione della Piazza Matteotti, prospiciente la torre dei Cavalieri di Malta ed un tratto del corso compreso tra l'ingresso principale corrispondente con Porto Romana ed i tratto del corso prospiciente Piazzale Gramsci.

Il presente progetto ha per oggetto la pavimentazione e la predisposizione dei sottoservizi relativi proprio a queste due porzioni di centro storico.

Il progetto prevede:

- la rimozione della pavimentazione esistente realizzata in cubetti di porfido di diversa dimensione e spessore (spessori compresi tra i quattro e gli otto centimetri);
- demolizione di pavimentazioni in calcestruzzo a vista
- la rimozione dei sottoservizi a rete relativi alle linee di acquedotto e fognaria esistenti, che risultano vetusti e non più adeguatamente funzionanti anche in relazione alla possibilità di perdite nelle condotte, e la loro sostituzione con tubazioni nuove;
- la fornitura e posa in opera in idoneo scavo di cavidotti e pozzetti necessari alla futura ricollocazione al di sotto della pavimentazione delle linee elettriche di proprietà ENEL e telefoniche di proprietà TELECOM ITALIA che attualmente si sviluppano sulle facciate dei fabbricati prospicienti le strade del centro storico oggetto di intervento;
- la fornitura e posa in opera dei cavidotti e necessari pozzetti per il rifacimento dell'impianto di pubblica illuminazione a servizio delle suddette vie;
- il rinterro degli scavi necessari alla rimozione e ricollocazione delle infrastrutture a rete appena descritte mediante misto granulometrico non cementato al fine di realizzare anche il piano di sottofondo per la posa della soletta in c.a.
- realizzazione di soletta in c.a. per la posa della pavimentazione da realizzarsi in elementi lapidei in pietra arenaria;
- massetto di sabbia e cemento per la formazione delle pendenze da dare alla piattaforma stradale oltre che per l'allettamento degli elementi lapidei sovrastanti;
- superficie pavimentata in pietra arenaria marchigiana di formati variabili in pianta ma dello spessore di 10 cm;

2. Descrizione del sito e del contesto - Rilievi ed indagini preliminari

Come sopra accennato, due sono le aree di intervento, la prima è il tratto di Corso Baccio compreso tra la porta di ingresso carrabile al paese (Porta Romana) ed il tratto di corso prospiciente Piazzale Gramsci, un tratto lungo circa 60 mq e che si sviluppa su circa mq. ... di pavimentazione.

Questo tratto di corso si presenta pavimentato in gran parte con cubetti di porfido disposti ... ed in alcune porzioni con una pavimentazione provvisoria in calcestruzzo armato, realizzata per coprire gli scavi ed i sottoservizi già disposti nelle zone ove si interromperono i lavori di pavimentazione del resto del Corso.

Questo tratto di sede viaria storica si presenta particolarmente sconnessa e malridotta a causa della vetustà ed a causa di cedimenti del sottofondo stradale, causato da infiltrazioni e ristagno di acqua piovana, nonché dai rimaneggiamenti causati dai continui interventi che nel tempo sono stati effettuati sui sottoservizi.

Si tratta di un tratto di Corso Baccio molto importante in quanto è il tratto d'ingresso al centro storico, spesso usato in maniera suggestiva in occorrenza delle manifestazioni storiche.

Non meno importante è la seconda area di intervento, quella prospiciente la torre dei cavalieri di Malta su Piazza Matteotti. Qui vi è una pavimentazione realizzata in maniera temporanea in calcestruzzo armato a vista. Questa fu realizzata per chiudere momentaneamente una area sotterranea dove all'epoca dei lavori di pavimentazione della piazza furono rinvenuti dei resti archeologici. Questi, valutati e catalogati furono poi protetti e reinterati, rimandando i lavori di finitura della pavimentazione in questa zona, al fine di poter valutare successivamente se realizzarvi un punto di studio ed osservazione di tali resti una sorta di teca vetrata con funzioni didattiche – turistiche. La posizione di questa porzione di intervento è particolarmente strategica in quanto prospiciente uno dei maggiori monumenti architettonici del Paese, all'interno della Piazza principale.

Il progetto si basa su analisi, ricerche e rilievi già possesso dell'amministrazione perché effettuati in occasione della redazione del progetto da parte dell'ufficio lavori pubblici, in quanto tali analisi si estendevano anche nell'area oggetto del presente progetto.

Questi sono stati verificati sul posto al fine di verificare la fattibilità di tutte le ipotesi progettuali e consistono in:

- rilievo plano-altimetrico di tutta l'area comprendente anche la collocazione in pianta di tutti i pozzi relativi ai sottoservizi esistenti (riprodotto per la sola parte interessata dalle opere di completamento);
- rilievo geofisico effettuato mediante georadar al fine di individuare l'esistenza e posizione di eventuali cavità presenti nel sottosuolo nonché la loro profondità (indagine non riprodotta, già agli atti dell'ufficio lavori pubblici);
- rilievo geofisico finalizzato alla individuazione dei sottoservizi (indagine non riprodotta);
- prove su piastra al fine della caratterizzazione dei sottofondi (indagine non riprodotta, già agli atti dell'ufficio lavori pubblici);

- indagini geologiche finalizzata alla caratterizzazione dei terreni e alla redazione della relazione geologica e geotecnica(indagine non riprodotta, già agli atti dell'ufficio lavori pubblici);
- rilievi e sopralluoghi effettuati con i tecnici degli Enti titolari di pubblici servizi come TELECOM ITALIA, ENEL, ITALGAS, TENNACOLA s.p.a. al fine di integrare le rilevazioni effettuate mediante le conoscenze degli stessi.

Le risultanze di questi rilievi che hanno indirizzato le scelte progettuali sono riportate in apposite tavole di progetto.

3. Descrizione del progetto

a. Rete fognaria

Nella prima fase dei lavori, sotto la sede stradale di Corso Baccio si è predisposta una canalizzazione in PVC sn8 dal diametro di mm 400, disposta sotto all'asse della sede viaria, che fa da collettore di tutti gli scarichi gravanti sul Corso Baccio e sulle piazze limitrofe che sono state oggetto di intervento, sia delle acque chiare che di quelle reflue domestiche.

I lavori furono interrotti all'altezza di piazzale Gramsci, ove questa nuova condotta, ha intersecato una vecchia canalizzazione fognaria che, attraversando il corso, si riversava sotto via dei Ponti Oscuri per poi uscire dalle mura del centro storico.

Il progetto prevedeva invece di continuare la canalizzazione sotto al Corso fino a raggiungere Via Porta Romana e qui ricollegarsi ad altre fognature esistenti.

Il progetto di completamento, conferma sostanzialmente le scelte progettuali già effettuate, e prevede quindi di proseguire con il collettore fognario posto sotto all'asse viario del Corso fino a sotto la Porta Romana, per poi collegarsi nel collettore esistente sotto Viale Roma.

Infatti, in virtù delle nuove rilevazioni effettuate sul posto, è emerso che Sotto Viale Roma esiste un collettore fognario di dimensioni tali da poter recepire gli scarichi del Corso e che tale collettore scorre a circa un metro dall'ingresso al Corso ad una profondità di circa 130 cm dal manto stradale, tale da garantire le opportune pendenze progettuali per la nuova fognatura.

Negli elaborati grafici di progetto è indicato oltre che il tragitto della fognatura anche il sistema di raccolta acque piovane che avverrà tramite caditoie stradali con griglia in ghisa sferoidale di categoria di resistenza D 40 tonn e C 25 tonn a seconda della collocazione rispetto alla sede stradale opportunamente sifonate con sifonatura del tipo "firenze". Le condutture di collegamento del pozzetto delle caditoie con il pozzetto di ispezione della linee fognaria avranno diametro pari a 250 mm. (Sempre in pvc sn8).

Si intende collegare anche tutti i discendenti pluviali alla linea fognaria in corrispondenza dei pozzetti di ispezione. Le tubazioni di collegamento hanno un diametro pari a 160 mm.

Il dimensionamento della canalizzazioni è stato effettuato sulla stessa base sulla quale è stato realizzato l'impianto nel resto del corso, sulla base delle verifiche di seguito riportate.

Calcolo della portata a sezione piena del collettore fognario:

dati di progetto:

Diametro della tubazione $D_{int} = 400 \text{ mm}$

Materiale: PVC resistente al passaggio di carichi pesanti SN8

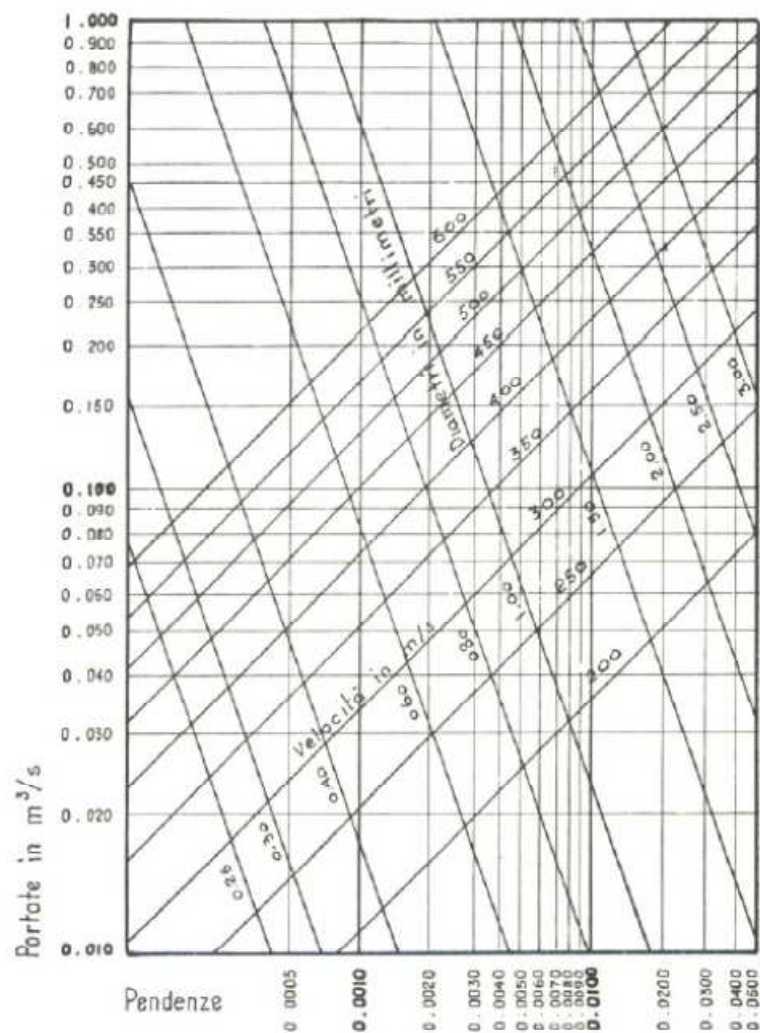
Scabrezza Bazin $\gamma = 0.16$

Pendenza media del collettore 2%

$A =$ Area della sezione liquida $= 0,125 \text{ m}^2$

$C =$ contorno bagnato $= 1,25 \text{ m}$

$R = A/C$ Raggio medio idraulico $= 0,1 \text{ m}$



g. 42 - Abbaco per il calcolo delle portate e delle velocità nei canali circolari a sezione piena. (Formula Bazin - $\gamma = 0,16$).

Con l'utilizzo dell'abaco riportato (V.Nanni, 1984), si può ricavare la portata del condotto circolare a sezione piena che è valutabile in $Q = 0.33 \text{ mc/s}$ e la velocità in 2,60 ms.

Tale portata andrà confrontata con la portata critica valutata complessivamente sia per le portate di pioggia che per le portate di acque reflue.

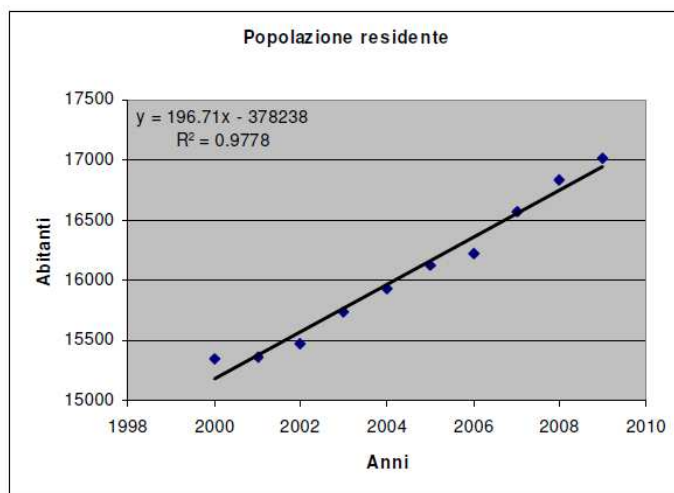
Portata delle acque reflue

Per determinare la portata delle acque reflue sono stati acquisiti il numero di residenti nell'area in cui realizzare l'intervento.

Lungo le vie Corso Baccio, via Errighi, p.zza Matteotti, via Canuti sono residenti alla data di redazione della presente 103 abitanti organizzati in 55 famiglie.

Al fine di determinare il tasso di crescita della popolazione si è fatto riferimento ai dati in possesso del Servizio Anagrafe del Comune che ha fornito la variazione della popolazione comunale negli ultimi dieci anni, che è riportato Nella tabella seguente

Popolazione residente nel comune al 31 dicembre dei singoli anni		
Anno	Popolazione	
2000	15353	
2001	15362	
2002	15476	
2003	15740	
2004	15936	
2005	16129	
2006	16226	
2007	16573	
2008	16836	
2009	17020	



Sulla base dell'andamento rilevato e considerato che per l'opera in realizzazione può considerarsi una vita utile di 50 anni, si può stimare in 26.985 il numero di abitanti all'anno 2060. Con riferimento agli abitanti della sola area interessata dall'intervento si può considerare un aumento della popolazione con andamento analogo a quello stimato per l'intero territorio comunale:

Residenti	Anno	
Vie	2010	2060
Corso Baccio	103	183
Via Errighi	21	37
Via Canuti	2	3
P.zza Matteotti	3	5
P.zza Gramsci	0	0
P.zza C. Battisti	0	0
TOTALE	129	228

Al fine di valutare la portata di acque reflue, considerata la natura urbanistica e demografica dell'area oggetto di intervento nonché sulla base di quanto utilizzato nella pratica anche dall'Ente Gestore del servizio idrico integrato la dotazione idrica giornaliera per abitante è fissabile in 300 l/g*ab. Si assume pari a 0,8 come coefficiente di ritardo e 2,25 come coefficiente di massimo consumo.

Alle portate relative alle residenze vanno aggiunte quelle relative alle attività commerciali, studi professionali e attività pubbliche

Attività commerciali/studi professionali/attività pubbliche	
Corso Baccio	39
Via Errighi	0
Via Canuti	0
P.zza Matteotti	8
P.zza Gramsci	1
P.zza C. Battisti	2

Di conseguenza la portata acque nere lungo Corso Baccio

$$Q = (300 \cdot 222 \cdot 0.8 \cdot 2.25) / 86400 = 1,38 \text{ l/s} = 0.00138 \text{ mc/s}$$

Portata acque nere lungo via Errighi

$$Q = (300 \cdot 37 \cdot 0.8 \cdot 2.25) / 86400 = 0,23 \text{ l/s} = 0.00023 \text{ mc/s}$$

Per quanto concerne P.zza Matteotti dovranno essere considerate anche le utenze degli uffici comunali

Portata acque nere per piazza Matteotti

$$Q = (300 \cdot 38 \cdot 0.8 \cdot 2.25) / 86400 = 0,23 \text{ l/s} = 0.00024 \text{ mc/s}$$

Per quanto concerne le portate di acqua piovana si fa riferimento al regime delle precipitazioni rilevate in zona dalla più vicina stazione pluviometrica che nel caso è quella di Porto Sant'Elpidio. Le precipitazioni rilevate sono raccolte in funzione del tempo di durata delle piogge negli annali ideologici redatti dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – Sezione di Bologna.

Altezze di pioggia in mm					
ANNO	1	3	6	12	24
2007	14.04	19.20	30.80	50.20	51.00
2006	35.80	69.20	69.40	69.40	69.40
2005	46.20	52.60	53.20	53.20	57.80
2004	14.60	21.00	24.20	25.20	29.20
2003	41.60	42.20	47.00	48.40	67.20
2002	25.40	39.40	47.60	49.80	52.20
2001	24.20	26.40	32.60	35.40	44.60
2000	55.40	60.00	61.20	62.20	65.20
1999	90.20	95.00	95.00	95.00	95.00
1998	34.00	43.40	44.00	44.00	60.80
1997	18.20	22.40	34.20	44.00	46.00
1996	37.40	41.60	41.60	41.60	48.20
1995	50.00	80.40	80.40	80.40	85.40
1994	51.00	54.40	60.80	73.80	74.00
1993	9.20	17.40	25.60	36.20	40.60
1992	19.00	36.00	41.00	45.00	52.00
1991	11.80	20.00	25.40	28.80	30.80
1990	35.40	43.60	45.80	48.00	48.80

Le altezze di pioggia critica sono state valutate utilizzando il metodo di Gumbel ed utilizzando i valori ideologici sopra riportati. La relazione che lega le altezze di pioggia alla durata della precipitazione è esprimibile come segue:

$$h(t) = a \cdot t^n$$

Con riferimento ad un tempo di ritorno pari a 50 anni, i coefficienti a ed n sono stati tratti dalla relazione idrologica redatta dal geol. Dott. M. Basili nel progetto per l'attuazione del piano di lottizzazione residenziale denominata APR10 da realizzarsi lungo la S.P. Monturanese equindi prossima all'area in cui si intende realizzare l'intervento in oggetto.

In particolare tali coefficienti risultano pari ad $a=64,16$ e $n = 0,3061$.

Quindi, considerato che il tempo di corrivazione (t_c) può essere valutato in 15 min per tutte e due le linee che si intende realizzare, dalla relazione (1) si ottiene una intensità critica di pioggia, ottenuta per $t=t_c$, pari a $I = 167,90$ mm/h

$$Q_p = (I \cdot S) / 360 \text{ [mc/sec]} = 0.224 \text{ mc/sec}$$

considerato che la superficie scolante con riferimento a tale tratto di linea fognante è pari a circa 0,5 ha.

Con riferimento quindi al tratto di fognatura che serve Corso Baccio, Piazza Battisti, Piazza Gramsci, Piazzale Magnalbò la verifica è soddisfatta essendo la portata di progetto inferiore a quella massima pari a 0,33 mc/sec nel caso di tubazione di diametro pari a 400 mm

Le pendenze sono dovute alla necessità di non approfondire eccessivamente gli scavi.

Al fine di limitare le pendenze si è prevista la realizzazione di pozzetto di salto della dimensione in pianta di 80x80 cm. Posti sulla rampa prospiciente Porta Romana, ove la sede stradale ha una pendenza maggiore che sul resto del Corso.

b. Linea Idrica

Con riferimento alla linea idrica, la scelta progettuale, in continuità con quelle già effettuate nella prima parte del centro storico, è quella di sostituire le tubazioni di distribuzione attualmente presenti che, anche secondo quanto indicato dall'Ente Gestore del servizio idrico integrato, risultano essere vetuste.

Le nuove condutture saranno in ghisa sferoidale D.N. 125.

Il dimensionamento della nuova condotta fu già effettuato dall'ufficio lavori pubblici in accordo con il tennacola, ente gestore della rete, operando in primo luogo mediante una analisi delle caratteristiche delle condotte esistenti che, nel tratto oggetto di intervento consistono in una condotta in acciaio in pressione del diametro di DN 150

La posa in opera avverrà adagiando le nuove tubazioni su un baccile creato con tubazioni in calcestruzzo tagliato a forma di c e rinfrancando il tubo con sabbia.

Nel tratto interessato dal progetto sono previste diverse diramazioni rappresentate negli elaborati progettuali, in particolar modo è prevista la predisposizione e per l'installazione di un idrante antincendio in corrispondenza di Porta Romana.

Questa sarà effettuata con una diramazione a T dotata di saracinesca ed un pozzetto in calcestruzzo con chiusino in ghisa.

Altre diramazioni previste consistono in 8 allacci per utenze private e due prese, una in corrispondenza di Via dei Ponti Oscuri ed una in corrispondenza di Piazzale Manlio.

Inoltre, per facilitare manutenzioni future, all'angolo di Corso Baccio, incrocio Via Cunicchio verrà realizzato un pozzetto in calcestruzzo per ispezioni con chiusino in ghisa.

c. Infrastrutturazione per interrimento delle linee Telecom e Enel

Il progetto prevede la realizzazione delle condotte interrate necessarie all'interrimento delle reti telefonica e di distribuzione dell'energia elettrica.

L'andamento planimetrico delle condotte, la loro dimensione e tipologia nonché posizionamento e dimensione dei pozzetti in cui realizzare ispezioni o giunzioni sono state preventivamente concordate con gli Enti gestori dei servizi interessati e sono rappresentati negli elaborati di progetto, ove sono indicati dimensione e collocazione di tubazioni corrugate in pvc e le relative dimensioni e pozzetti;

Oltre alle prescrizioni tecniche da seguire per la realizzazione delle condotte e dei pozzetti, è stato richiesto ed acquisito un preventivo degli Enti relativo allo spostamento delle linee che attualmente insistono sulle facciate degli edifici prospicienti le strade in cui realizzare l'intervento, ma tale spostamento non è previsto dal presente progetto, eccezion fatta per lo spostamento delle linee Telecom, già iniziato ed in fase di ultimazione.

La collocazione di tali linee è riportata nelle tavole grafiche inerenti lo stato attuale degli impianti.

d. Infrastrutturazione per interramento delle linee di pubblica illuminazione

Il progetto prevede la realizzazione delle canalizzazioni finalizzate all'interramento delle linee elettriche dorsali per l'alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione.

Le derivazioni per l'alimentazione delle lampade a mensola presenti non sono oggetto del presente progetto, ma saranno oggetto di nuovi e successivi interventi progettuali..

L'alimentazione dell'impianto avverrà su una nuova fornitura ENEL da attivarsi in vicinanza della cabina di trasformazione presente lungo via Cunicchio in prossimità della Residenza Comunale per Anziani.

I Cavidotti saranno realizzati con tubazioni in PVC serie pesante del diametro di 63 mm e saranno posati in apposito scavo alla profondità di circa 50 cm.

e. Rete del gas

Il progetto prevede un nuovo tracciato per le condutture gas che come da indicazioni fornite dall'ente gestore, L'Italgas, saranno in Polietilene da 90 mm.

Sarà L'ente stesso ad occuparsi della fornitura e posa in opera a regola d'arte delle tubazioni stesse, pertanto nel corso dei lavori a scavi aperti, gli stessi tecnici provvederanno alla sostituzione per tratti di tali condutture.

f. fibra ottica

Il progetto prevede la predisposizione di nuove canalizzazioni per le fibre ottiche. L'impianto in questione sarà costituito da canalizzazioni realizzate con doppio cavidotto del diametro di 63 mm che collegherà una serie di pozzetti in calcestruzzo delle dimensioni di cm 30 X 30.

g. video-sorveglianza, e diffusione sonora

Come già realizzato lungo tutto il Corso Bacchi (da Piazza Matteotti a Porta Romana), anche nel tratto iniziale del corso verrà predisposto un impianto di video sorveglianza e diffusione sonora.

Questi due impianti coesisteranno all'interno di un cavidotto da 80 mm che da piazzale Gramsci raggiungerà Porta Romana collegando una serie di pozzetti in calcestruzzo con chiusino in ghisa delle dimensioni di cm 30 X 30.

Le uscite per le predisposizioni saranno realizzate facendo fuoriuscire dal pozzetto dei monconi di corrugato su cui poi installare i singoli dispositivi.

h. Pavimentazione stradale

Dati di progetto:

Tipologia di strada : strada urbana locale (strada tipo F ai sensi del D.Lgs. 05/11/2001)

Traffico: Per la determinazione dei livelli di traffico si è fatto riferimento al valore indicato dalle norme Tecniche per le Costruzioni approvate con DM 14 gennaio 2008. Per la tipologia di strada in oggetto il traffico da considerare è pari a 5x104. Il traffico interessante l'infrastruttura è stato espresso in termini di veicoli commerciali annui al fine di utilizzare tale valore per il dimensionamento della pavimentazione

stradale con l'ausilio del "Catalogo delle pavimentazioni stradali" edito dal C.N.R. e pubblicato sul proprio Bollettino Ufficiale n. 178 del 15 settembre 1995.

La composizione del traffico commerciale, considerata la tipologia di strada e il contesto urbano in cui si trova, è definibile nel seguente modo:

- 100% autocarri leggeri a due assi

I Carichi e le distribuzioni da utilizzare in fase di verifica della struttura della soletta in c.a. saranno quelle previste dalla normativa vigente ed in particolare delle indicazioni di cui al cap. 5 del DM 14 gennaio 2008 recante le Norme Tecniche per le Costruzioni.

Nel caso della strada oggetto di intervento il livello di traffico stimabile sulla base delle rilevazioni effettuate è classificabile sulla base delle indicazioni presenti nello stesso Catalogo delle pavimentazioni stradali come di 1° livello.

Tipologia di pavimentazione: pavimentazione rigida composita costituita da uno strato inferiore in calcestruzzo ad armatura continua ed uno superiore in selci e cubetti di pietra arenaria.

Caratteristiche del sottofondo: Al fine di determinare la portanza del sottofondo sono state attuate in tre differenti punti dell'area da pavimentare prove su piastra realizzate con doppio ciclo di carico e scarico secondo le prescrizioni della normativa C.N.R. B.U. n.146.

I risultati delle prove su piastra sono contenute nella relazione geologica allegata al progetto definitivo.

Sono stati individuati il Modulo resiliente in corrispondenza di tre step di carico (1,5-2,5 e 3,5 Mpa) oltre che gli indici CBR e modulo di reazione K.

I sottofondi analizzati, sulla base delle risultanze di queste prove, si presentano come eterogenei con riferimento alla portanza variando da sottofondi classificabili come scadenti in corrispondenza di piazza Cesare Battisti a medi in p.zza Matteotti, situazione che può essere assimilabile alle altre presenti lungo il resto delle strade da ripavimentare a buoni in corrispondenza di p.zza Gramsci.

Le caratteristiche scadenti di portanza del sottofondo in corrispondenza di p.zza Cesare Battisti era prevedibile già dal rinvenimento di una soletta non armata in calcestruzzo dello spessore di circa 15 -20 cm rinvenuta nella demolizione della pavimentazione per l'installazione della piastra di prova.

Le prove su piastra hanno consentito di individuare anche i moduli di elasticità dei sottofondi nei tre siti analizzati.

Conclusioni:

sulla base dei dati di progetto su riportati è possibile individuare, con l'ausilio delle indicazioni del catalogo delle pavimentazioni CNR già citata, la struttura di pavimentazione per le strade oggetto di intervento la seguente:

Pavimentazione rigida in calcestruzzo ad armatura continua dello spessore di 16 cm con armatura longitudinale e trasversale di ripartizione da valutarsi in sede di progettazione esecutiva sulla base della

teoria delle piastre sottili poggiate su suolo elastico alla Winkler utilizzando un modulo di reazione del terreno $K=70 \text{ Kg/cm}^3$.

Il catalogo delle pavimentazioni stradali redatto dal C.N.R. fornisce anche indicazioni in merito alle azioni termiche ed igrometriche da considerare nel calcolo della soletta in c.a. Da realizzare con riferimento all'area geografica in cui la stesa dovrà essere realizzata.

Nella fattispecie dovremo considerare nel calcolo esecutivo una variazione termica pari a $10,6^\circ\text{C}$ che è la variazione termica media giornaliera più gravosa nell'arco dell'anno per le regioni del Centro-Italia.

Per le pavimentazioni rigide in calcestruzzo ad armatura continua, il catalogo delle pavimentazioni prevede la realizzazione di uno strato di fondazione in misto granulare non legato dello spessore di 15 cm.

Nella fattispecie tale circostanza è senz'altro soddisfatta considerato che nel corso dei lavori è previsto il rifacimento dei sottoservizi tecnologici e che, data la limitata dimensione della sezione stradale delle vie oggetto di intervento, gli scavi e i successivi rinterri con materiale della natura richiesta per lo strato di fondazione della pavimentazione occuperanno la quasi totalità della sezione stessa.

4. - DISPONIBILITA' DELLE AREE

Tutti i lavori riguardano beni di proprietà comunale che insistono su aree pubbliche.

Sarà cura dell'impresa e della direzione dei lavori organizzare il cantiere in modo da limitare al minimo i disagi per l'accesso alle proprietà private che su questo tratto di Corso affacciano;

5. – SOLUZIONE PER LA SICUREZZA DEI LAVORI

I lavori dovranno rispettare le norme di sicurezza del Decreto Legislativo 81/2008 e s.m.i., nell'ambito dell'incarico ricevuto per la redazione del presente progetto esecutivo è stato redatto anche il Piano di Sicurezza e Coordinamento ai sensi dell'art. 33, comma 1, lettera f in quanto è fin d'ora prevedibile che per la realizzazione dei lavori possono essere necessarie più di una impresa ed anche in virtù della natura stessa dell'opera e del modo in cui si relaziona con il contesto.

Nella redazione del presente progetto sono state previste le misure di sicurezza per quanto attiene l'esecuzione in sicurezza dei lavori e sono state poi integrate con gli specifici contenuti del Piano di Sicurezza e Coordinamento:

Recinzione e segnalazione del cantiere con indicazioni sul tipo di recinzione da impiegare e sulle attrezzature da predisporre per l'organizzazione del cantiere;

Previsione di passerelle pedonali per non far interferire il traffico pedonale con gli scavi di cantiere;

Previsione di accurate fasi di realizzazione dell'opera al fine di consentire alle maestranze di operare in sicurezza;

Nella progettazione si è sempre legata la sicurezza dei lavori con la fattibilità di ogni intervento studiando una tempistica che consente di realizzare le varie fasi in sicurezza.

L'impresa appaltatrice dovrà integrare le previsioni in un proprio programma dei lavori, ai sensi dell'art. ____ del capitolato speciale d'appalto, che dovrà essere sottoposto all'approvazione del coordinatore per la progettazione in fase di esecuzione ed a quella del direttore dei lavori.

L'impresa appaltatrice avrà inoltre l'obbligo di redigere nel proprio POS un dettagliato programma delle demolizioni integrando o modificando quello già previsto nel presente relazione.

5. – PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Il piano di manutenzione dell'opera, è stato già redatto dall'uffici come allegato al progetto di pavimentazione del Corso Baccio.

Le opere oggetto del presente progetto sono uno stralci di quelle già progettate pertanto si ritiene superfluo redigere un nuovo piano di manutenzione dell'opera anche perché non avrebbe senso redigerlo in relazione alle sole opere di questo progetto di ampliamento.

Pertanto per tutte le informazioni relative al piano di manutenzione si rimanda agli elaborati già in possesso dell'amministrazione Comunale.

Civitanova Marche lì 28/11/2013

Il progettista

Arch. Alessandro Cappella