



COMUNE DI JESI
PROVINCIA DI ANCONA

AREA SERVIZI TECNICI
SERVIZIO INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

MESSA IN SICUREZZA DELLA SEDE STRADALE DI VIA DEI CORDAI

PROGETTO DEFINITIVO

I PROGETTISTI

Dott. Ing. Eleonora Mazzalupi

Geom. Federica Befera

Geom. Margherita Mancini

Jesi (AN), Marzo 2017



Elaborato approvato
con Deliberazione
di Giunta Comunale
n. 56 del 22/03/2017

IL SEGRETARIO GENERALE
Dott.ssa Maria Immacolata Odando

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Eleonora Mazzalupi

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

A seguito di numerose segnalazioni da parte dei cittadini residenti in largo Cordai sono stati effettuati dei sopralluoghi durante i quali è stato constatato che la sede stradale che lambisce l'area verde piantumata con *Pinus Pinea* presenta numerose "gobbe" perpendicolari al senso di marcia, di altezza particolarmente pronunciata, che rappresentano un pericolo per il transito lungo la pubblica via.

I residenti inoltre hanno manifestato il timore che le radici delle piante, che ormai hanno attraversato la strada e si sono avvicinate pericolosamente ai fabbricati, possano minarne la stabilità.



Per quanto riguarda quest'ultima problematica, stante la distanza tra il tronco degli esemplari più vicini alla strada e le murature esterne dei fabbricati, pari a oltre 8 metri, che fa ritenere che le radici vicine ai fabbricati siano di piccole dimensioni e prive di forza, si ritiene scongiurabile ogni pericolo per le abitazioni.

Per quanto attiene invece il sollevamento della strada il problema non sembra di facile soluzione: le "gobbe" infatti non possono essere semplicemente coperte alzando la quota della sede stradale poiché le soglie dei fabbricati limitrofi resterebbero a quota più bassa e quindi in caso di pioggia verrebbero invasi dall'acqua. L'unico sistema quindi per eliminare il pericolo è quello di rimuovere le radici che danneggiano la sede stradale tagliandole in corrispondenza del cordolo di bordo: tuttavia le alberature sono radicate a meno di 1 metro dal bordo della strada ed a quella distanza le radici sono di notevoli dimensioni e fondamentali ai fini della stabilità della pianta. Tagliando un così consistente numero di radici di notevoli dimensioni si rischia di indebolire le piante e di minare irrimediabilmente la stabilità delle stesse correndo il rischio di un cedimento dell'apparato ipogeo.

CENNI FONDAMENTALI SUL PINUS PINEA L.

Il Pino domestico (*Pinus pinea* L.) è un tipico albero "pioniere", di veloce crescita e poco longevo (in ambiente urbano la sua vita media oscilla tra i 110 e 150 anni, con rari esemplari che raggiungono i 170 anni in formazioni naturali; nel suo optimum edafo-climatico, secondo diversi autori, può raggiungere i 250 anni di età). Sulla longevità incide di certo sia il luogo che il sesto di impianto, in quanto in zone fortemente antropizzate, tende a ridurre di molto la prerogativa di vita, abbassandola drasticamente. È una pianta "eliofila" (amante della luce) caratterizzata da una scarsa dominanza della gemma apicale che permette la crescita veloce dei rami laterali a scapito di quelli sommitali e centrali. I rami laterali tendono infatti a crescere verso l'alto ricercando la luce e a volte aggirano completamente la chioma centrale dell'albero. Tale dinamica di crescita comporta un costante disseccamento dei ramuli interni alla chioma ed una certa tendenza alla rottura di rami esterni, soprattutto su piante molto sviluppate e isolate e su piante non correttamente potate con spalcature molto accentuate.

Il *Pinus pinea* può raggiungere i 25-30 m di altezza (normalmente si attesta tra i 16 e i 20 m) e circa 6 m di circonferenza (equivalenti a circa 2 m di diametro). Il fusto è tendenzialmente cilindrico, raramente biforcuto, con rami inseriti in verticilli regolari incurvati verso l'alto. La forma della chioma è globosa nelle piante giovani fino a 25-30 anni, mentre nelle piante adulte, verso i 50 anni di età, assume la caratteristica forma ad ombrello e si innalza rapidamente per l'auto potatura dei rami inferiori. La cima si appiattisce sempre di più con l'età.

L'apparato radicale in natura è robusto e profondo: dal seme sviluppa un fittone che approfondisce per 1 m e anche più. Successivamente si ha la formazione di robuste radici laterali che restano superficiali. Tuttavia ad un massiccio ricorso di questa specie per motivi ornamentali ha fatto seguito negli anni la comparsa di tutta una serie di problematiche legate alla crescita della pianta, spesso ascrivibili ad un uso scorretto di questa specie, piantando gli alberi in siti non adeguati, caratterizzati da suoli pesanti e/o compatti e con poco spazio per lo sviluppo delle radici e della chioma. Infatti un corretto sesto di impianto dovrebbe tener conto delle dimensioni e dell'habitus della pianta, prevedendo una distanza di almeno 10/12 m l'una da l'altra.

Inoltre la quasi totalità dei pini impiegati nei decenni passati è stata allevata in condizioni non ottimali, l'allevamento effettuato in vivaio, sia in contenitore che in piena terra, si traduce in due gravi deformazioni:

- il fittone, in un primo tempo ostacolato nel suo normale sviluppo verticale dal contenitore stesso, viene sistematicamente eliminato all'atto del rinvaso o dell'impianto a terra;
- le radici orizzontali sono spesso tagliate e, comunque, impedito nel loro allungamento tanto dalle pareti del contenitore che dal terreno esterno alla zolla di lavorazione.

Questo fa sì che l'apparato radicale sia propenso al cedimento e al ribaltamento della zolla radicale.

Questo fenomeno si manifesta maggiormente quando eventi meteorici, che generano carichi eccezionali, determinano condizioni di saturazione idrica del terreno e sono seguiti da forti venti. L'osservazione di tali sradicamenti mostra quasi sempre la limitatezza della zolla radicale efficace, contenuta entro un raggio mai superiore a una-due volte quello del fusto; la scarsità - se non spesso l'assenza di radici laterali grosse ed un fittone praticamente del tutto assente, abortito o perduto (forse a causa dell'origine vivaistica della pianta o, più semplicemente, a seguito di un normale decadimento dovuto all'età dell'albero).

La natura del terreno gioca sicuramente un ruolo strategico di fondamentale importanza: è facile osservare come su substrati tendenzialmente sabbiosi, ben aerati e a bassa coesione, vi sia una maggior probabilità che l'apparato radicale sia costituito da radici più grosse, mentre su suoli pesanti e asfittici siano presenti quasi esclusivamente radici di dimensioni dimetriche ridotte, meno efficaci nei confronti della stabilità.

STATO FITOSANITARIO E STABILITÀ MECCANICA

Gli alberi in questione sono 8, tutti coetanei e di circa 30-40 anni di età: il diametro del tronco è tra 35/50 cm; il diametro massimo della chioma è di 5/7 m e quello minimo è di 4/6 m. Le piante vicine alla sede stradale sono disposte in un filare stradale con sesto di impianto inferiore a 5 metri tra gli alberi e quindi inferiore ad un corretto sviluppo futuro degli alberi. Il bersaglio della traiettoria di un possibile schianto risulta essere, per la maggior parte degli alberi, la sede stradale prima e le abitazioni di Largo Cordai poi. La forma di allevamento è quella naturale; la posizione è dominante; il suolo è asfaltato e impermeabile.

Non si hanno informazioni circa la conformazione degli apparati radicali (più o meno fittonanti); sicuramente siamo in presenza di un apparato radicale fascicolare fortemente sviluppato in considerazione della presenza di radici superficiali che si dipartono radialmente dal colletto ed esplorano il terreno circostante. Queste radici sono generalmente poco profonde (la maggior parte sono riscontrabili nei primi 50 cm di suolo) ed esplicano una importante funzione stabilizzatrice dell'albero, aumentando la base su cui poggia l'albero stesso.



Morfologia definitiva dell'apparato radicale di Pinus pinea (dati di Morelli e Rambault, 2011)

CONCLUSIONI ED EVENTUALI MISURE DI INTERVENTO

Alla luce di quanto sopra si può ipotizzare che le anomalie rilevate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale degli alberi si sia ridotto, inoltre gli apparati radicali fortemente sviluppati causano l'innalzamento del manto stradale e l'eventuale pericolo per l'incolumità pubblica di persone e cose. Il taglio delle stesse garantirebbe la messa in sicurezza della strada, compromettendo tuttavia la stabilità degli alberi.

Vista l'impermeabilizzazione del suolo, l'apparato radicale ha causato visibili sollevamenti avvicinandosi pericolosamente alle abitazioni prospicienti l'area verde. In definitiva, l'area può essere messa in sicurezza solo tramite l'abbattimento delle piante radicate lungo la sede stradale.

Al termine dell'intervento, da effettuarsi entro l'estate prossima, potrà essere valutata, nell'autunno successivo, la possibilità di effettuare, a compensazione delle alberature abbattute, nuove piantumazioni di essenze arboree caducifoglie con apparato radicale profondo e non superficiale, eventualmente necessarie a ricreare zone d'ombra se ritenute insufficienti. In caso contrario le misure compensative previste dalle vigenti norme verranno attuate in altre zone della città.

Nell'ambito dell'area verde del quartiere verrà allestito un piccolo parco giochi per bambini nonché un'area con panchine ed arredi per adulti.

La strada, una volta abbattute le alberature, verrà messa in sicurezza attraverso un insieme coordinato di interventi:

- demolizione della pavimentazione stradale;

- taglio ed asportazione delle radici;
- livellamento e compattazione della superficie;
- pavimentazione con conglomerato bituminoso.

Prima di avviare i lavori verranno coinvolti tutti gli enti gestori di sottoservizi per coordinare eventuali interventi sulle reti.

QUADRO ECONOMICO D'INTERVENTO

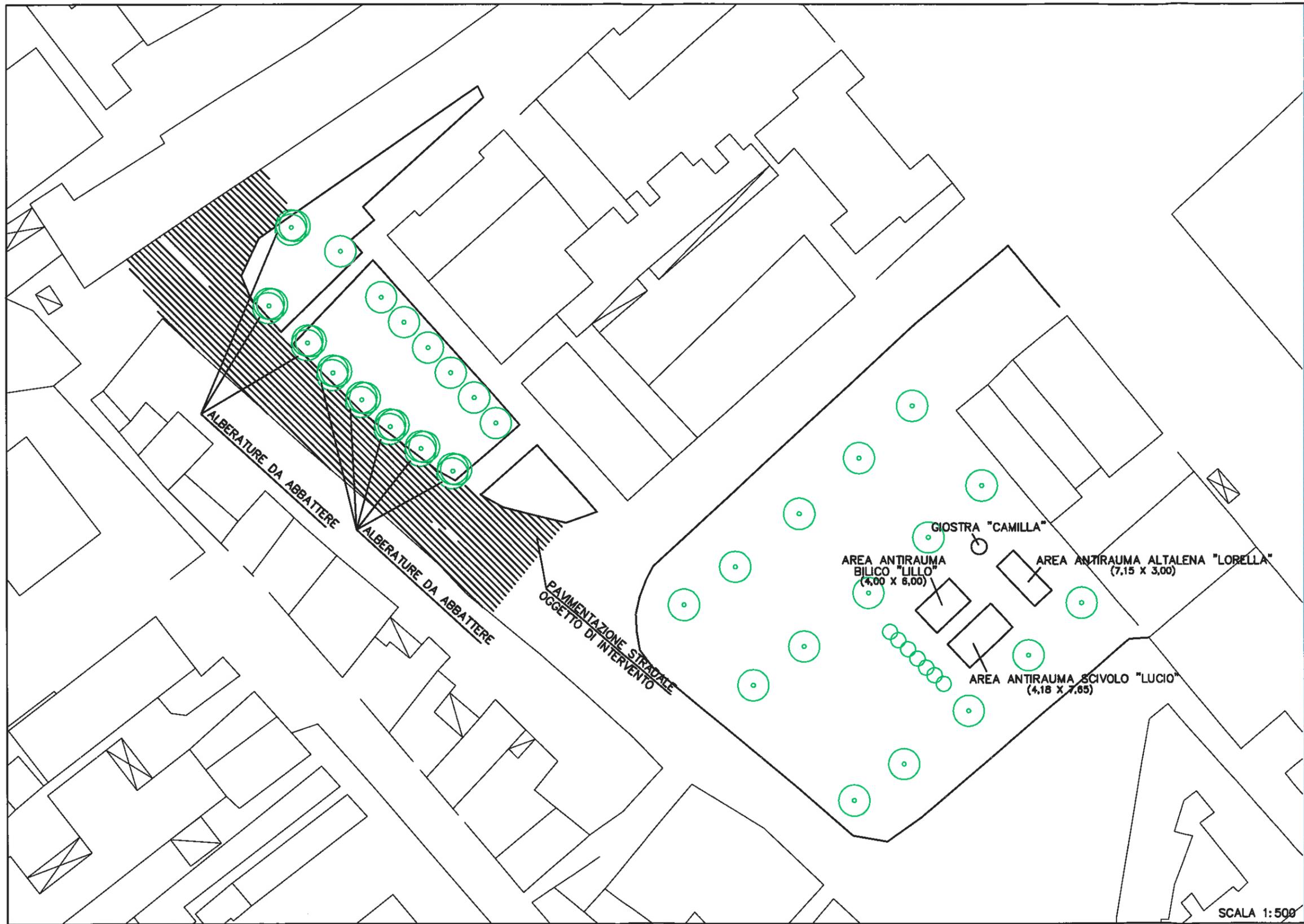
Lavori

• Opere stradali	€ 16.714,08
• Opere a verde	€ 4.492,82
Sommano	€ 21.206,90

Somme a disposizione:

• IVA (22%)	€ 4.665,52
• Assemblaggio e montaggio giochi di proprietà comunale	€ 2.832,84
Sommano	€ 7.498,36

TOTALE	€ 28.705,26
---------------	--------------------



Comune di Jesi

Lavori di: Messa in sicurezza della sede stradale di Largo Cordai

Esecutore:

ELENCO PREZZI

N.	Codice	Descrizione	UnM	Prezzo
	19.01.001*	Scavo a sezione obbligata con uso di mezzi meccanici. Scavo a sezione obbligata, eseguito con uso di mezzo meccanico, di materie di qualsiasi natura e consistenza asciutte, bagnate o melmose, eseguito anche in presenza di acqua con battente massimo di cm 20, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi e i relitti di murature fino a m ³ 0,50. Sono inoltre compresi: la demolizione delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali o simili; il tiro in alto delle materie scavate; l'onere dell'allargamento della sezione di scavo onde permettere l'utilizzazione e la manovra dei mezzi meccanici e degli attrezzi d'opera; l'eventuale rinterro delle materie depositate ai margini dello scavo, se ritenute idonee dalla D.L.. Sono compresi: l'onere per il carico in alto, la movimentazione nell'ambito del cantiere dei materiali provenienti dagli scavi ed il relativo carico su automezzo meccanico. Sono da computarsi a parte le eventuali opere di protezione (sbatacchiature) ed il trasporto a discarica con i relativi oneri. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.		
1	19.01.001*	001 Scavi della profondità fino a m 3,00	m ³	16,30
2	19.03.001	Taglio della pavimentazione in conglomerato bituminoso. Taglio della pavimentazione in conglomerato bituminoso secondo una sagoma prestabilita, eseguito con l'impiego di macchine speciali a lama diamantata compresa l'acqua di raffreddamento della lama e lo spurgo del taglio. Per metro lineare di taglio singolo.	m	5,82
	19.03.005*	Demolizione di sovrastruttura. Demolizione di sovrastruttura stradale, comprese le pavimentazioni, con gli oneri e le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche, compreso l'onere del lavoro in presenza di traffico, la frantumazione del materiale demolito per poterlo adoperare per altri usi stradali, quali le fondazioni e sottofondazioni, l'accatastamento del materiale in luoghi di deposito fissati dall'Amm/nc, la frantumazione del materiale e la sua miscelazione con altro materiale.		
3	19.03.005*	001 Senza reimpiego di materiali	m ³	8,16
	19.13.004	Conglomerato bituminoso tipo binder chiuso. Conglomerato bituminoso tipo binder chiuso ottenuto con graniglia e pietrischetti sabbia ed additivo, confezionato a caldo con idonei impianti, con dosaggi e modalità indicati dalle norme tecniche di capitolato, con bitume di prescritta penetrazione, fornito e posto in opera con idonee macchine vibrofinitrici, compattato a mezzo di idoneo rullo tandem, previa stesa sulla superficie di applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% (ECR) nella misura di Kg 0.700 per m ² con leggera granigliatura successiva. Compreso: la fornitura di ogni materiale e lavorazione, prove di laboratorio ed in sito, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.		
4	19.13.004	002 Tipo 0/20 mm con impiego di graniglie e pietrischetti di IV° Cat. Misurato al m ² xcm dopo la stesa.	m ² xcm	2,11
	19.14.034	Fornitura e posa in opera di geotessile con funzione antidecontaminante. Fornitura e posa in opera di geotessile con funzione antidecontaminante dei terreni di diversa granulometria, distribuzione del carico con conseguente aumento della capacità portante del terreno e, filtrazione delle acque. Il geotessuto dovrà essere costruito da trame ed ordito e realizzato con monofilamenti a nastro in polipropilene stabilizzato ai raggi U.V. L'allungamento a rottura in senso longitudinale e trasversale dovrà essere rispettivamente inferiore al 17% ed al 15%. Nel prezzo sono compresi fornitura e posa in opera del geotessuto, sfridi e sormonti e quant'altro necessario per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte.		
5	19.14.034	001 Geotessile con resistenza a trazione longitudinale e trasversale non inferiore a 40 KN/m	m ²	4,15
6	NP 01	Compattamento del piano di posa della fondazione stradale (sottofondo) fino a raggiungere in ogni punto un valore del modulo di deformazione pari ad almeno 80 MPa, compresi gli eventuali inumidimenti necessari.	m ²	1,00
	NP 02	Abbattimento di alberature di qualsiasi essenza previo taglio dei rami all'imbracatura e successivo depezzamento a terra dei rami stessi compreso l'onere dell'allontanamento di tutto il materiale di risulta inutilizzabile, triturazione delle ceppaie, compreso altresì ogni onere per il carico ed il trasporto a discarica di tutto il materiale di risulta, nonché per l'esecuzione del lavoro in presenza di traffico con installazione della segnaletica prescritta.		
7	NP 02	01 Per alberature di diametro da cm 40 a 60 e altezza oltre i 10 metri	cad	250,00
8	NP 03	Rimozione delle radici all'interno del sottofondo stradale. E' compreso l'eventuale taglio, il carico ed il trasporto a discarica di tutto il materiale di risulta.	m ²	0,50
9	NP 04	Pavimentazione antitrauma realizzata in ghiaietto lavato e arrotondato con		

Comune di Jesi

Lavori di: Messa in sicurezza della sede stradale di Largo Cordai

Esecutore:

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Progettista:

Computo: ProgettoDefinitivo

Descrizione:

N.	Codice	Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	UM	Quantità	Prezzo	Importo
	19.01.001*	Scavo a sezione obbligata con uso di mezzi meccanici. Scavo a sezione obbligata, eseguito con uso di mezzo meccanico, di materie di qualsiasi natura e consistenza asciutte, bagnate o melmose, eseguito anche in presenza di acqua con battente massimo di cm 20, esclusa la roccia da mina ma compresi i trovanti rocciosi e i relitti di murature fino a m ³ 0,50. Sono inoltre compresi: la demolizione delle normali sovrastrutture tipo pavimentazioni stradali o simili; il tiro in alto delle materie scavate; l'onere dell'allargamento della sezione di scavo onde permettere l'utilizzazione e la manovra dei mezzi meccanici e degli attrezzi d'opera; l'eventuale rinterro delle materie depositate ai margini dello scavo, se ritenute idonee dalla D.L.. Sono compresi: l'onere per il carico in alto, la movimentazione nell'ambito del cantiere dei materiali provenienti dagli scavi ed il relativo carico su automezzo meccanico. Sono da computarsi a parte le eventuali opere di protezione (sbatacchiature) ed il trasporto a discarica con i relativi oneri. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito.				
1	19.01.001*	001 Scavi della profondità fino a m 3,00 7,65*4,18*0,30 Area antitrauma scivolo Lucio 3,00*7,15*0,30 Area antitrauma altalena Lorella 4,00*6,00*0,30 Area antitrauma bilico Lillo		9,593 6,435 7,200		
		Totale	m ³	23,228	16,30	378,62
2	19.03.001	Taglio della pavimentazione in conglomerato bituminoso. Taglio della pavimentazione in conglomerato bituminoso secondo una sagoma prestabilita, eseguito con l'impiego di macchine speciali a lama diamantata compresa l'acqua di raffreddamento della lama e lo spurgo del taglio. Per metro lineare di taglio singolo. 2*8,00+120,00		136,000		
		Totale	m	136,000	5,82	791,52
	19.03.005*	Demolizione di sovrastruttura. Demolizione di sovrastruttura stradale, comprese le pavimentazioni, con gli oneri e le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche, compreso l'onere del lavoro in presenza di traffico, la frantumazione del materiale demolito per poterlo adoperare per altri usi stradali, quali le fondazioni e sottofondazioni, l'accatastamento del materiale in luoghi di deposito fissati dall'Amm/ne, la frantumazione del materiale e la sua miscelazione con altro materiale.				
3	19.03.005*	001 Senza reimpiego di materiali 8,00*120,00*0,1		96,000		
		Totale	m ³	96,000	8,16	783,36
	19.13.004	Conglomerato bituminoso tipo binder chiuso. Conglomerato bituminoso tipo binder chiuso ottenuto con graniglia e pietrischetti sabbia ed additivo, confezionato a caldo con idonei impianti, con dosaggi e modalità indicati dalle norme tecniche di capitolato, con bitume di prescritta penetrazione, fornito e posto in opera con idonee macchine vibrofinitrici, compattato a mezzo di idoneo rullo tandem, previa stesa sulla superficie di applicazione di emulsione bituminosa acida al 55% (ECR) nella misura di Kg 0.700 per m ² con leggera granigliatura successiva. Compreso: la fornitura di ogni materiale e lavorazione, prove di laboratorio ed in sito, ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.				
4	19.13.004	002 Tipo 0/20 mm con impiego di graniglie e pietrischetti di IV°				
		A riportare				1.953,50

N.	Codice	Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	UM	Quantità	Prezzo	Importo
		Riporto				1.953,50
		Cat. Misurato al m ² xcm dopo la stesa. 8*120,00*7		6.720,000		
		Totale	m ² xcm	6.720,000	2,11	14.179,20
5	19.14.034	001				
		Fornitura e posa in opera di geotessile con funzione antidecontaminante. Fornitura e posa in opera di geotessile con funzione antidecontaminante dei terreni di diversa granulometria, distribuzione del carico con conseguente aumento della capacità portante del terreno e, filtrazione delle acque. Il geotessuto dovrà essere costruito da trame ed ordito e realizzato con monofilamenti a nastro in polipropilene stabilizzato ai raggi U.V. L'allungamento a rottura in senso longitudinale e trasversale dovrà essere rispettivamente inferiore al 17% ed al 15%. Nel prezzo sono compresi fornitura e posa in opera del geotessuto, sfridi e sormonti e quant'altro necessario per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte.				
		Geotessile con resistenza a trazione longitudinale e trasversale non inferiore a 40 KN/m 7,65*4,18 Area antitrauma scivolo Lucio 3,00*7,15 Area antitrauma altalena Lorella 4,00*6,00 Area antitrauma bilico Lillo		31,977 21,450 24,000		
		Totale	m ²	77,427	4,15	321,32
6	NP 01					
		Compattamento del piano di posa della fondazione stradale (sottofondo) fino a raggiungere in ogni punto un valore del modulo di deformazione pari ad almeno 80 MPa, compresi gli eventuali inumidimenti necessari. 8*120,00		960,000		
		Totale	m ²	960,000	1,00	960,00
	NP 02					
		Abbattimento di alberature di qualsiasi essenza previo taglio dei rami all'imbracatura e successivo depezzamento a terra dei rami stessi compreso l'onere dell'allontanamento di tutto il materiale di risulta inutilizzabile, triturazione delle ceppaie, compreso altresì ogni onere per il carico ed il trasporto a discarica di tutto il materiale di risulta, nonché per l'esecuzione del lavoro in presenza di traffico con installazione della segnaletica prescritta.				
7	NP 02	01				
		Per alberature di diametro da cm 40 a 60 e altezza oltre i 10 metri 8		8,000		
		Totale	cad	8,000	250,00	2.000,00
8	NP 03					
		Rimozione delle radici all'interno del sottofondo stradale. E' compreso l'eventuale taglio, il carico ed il trasporto a discarica di tutto il materiale di risulta. 8*120,00		960,000		
		Totale	m ²	960,000	0,50	480,00
9	NP 04					
		Pavimentazione antitrauma realizzata in ghiaietto lavato e arrotondato con granulometria da 2 ad 8 mm di diametro. 7,65*4,18*0,30 Area antitrauma scivolo Lucio 3,00*7,15*0,30 Area antitrauma altalena Lorella 4,00*6,00*0,30 Area antitrauma bilico Lillo		9,593 6,435 7,200		
		Totale	mc	23,228	40,00	929,12
10	NP 05					
		Fornitura e posa in opera di profilo di separazione tra la superficie a verde e le aree gioco in polietilene marrone tipo Tuboline (Univerde). E' compresa la fornitura dei giunti tra le varie barre nonché i picchetti in acciaio da posare in ragione di 2 al metro.				
		A riportare				20.823,14

N.	Codice	Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	UM	Quantità	Prezzo	Importo
		Riporto				20.823,14
		+2*(7,65+4,18) Area antitrauma scivolo Lucio		23,660		
		+2*(3,00+7,15) Area antitrauma altalena Lorella		20,300		
		+2*(4,00+6,00) Area antitrauma bilico Lillo		<u>20,000</u>		
		Totale	m	63,960	6,00	383,76
		Importo lavori				21.206,90
		A detrarre ribasso del 0 %				0,00
		Importo netto				21.206,90
		Somme a disposizione:				
		IVA (22 %)				4.665,52
		Assemblaggio e montaggio giochi di proprietà comunale				2.832,84
		Totale somme a disposizione				7.498,36
		Totale di progetto				28.705,26
		Progettista				