

LAGS

LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

INDICAZIONI PARAMETRICHE SUI COSTI DELLE ROTATORIE ED ANALISI COSTI-BENEFICI

Torino, 14 dicembre 2009

ALBERTO ing. Dario

CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SUI COSTI DELLE ROTATORIE

VARIABILITA' DEI COSTI IN FUNZIONE DI:

- AMBITO DI INTERVENTO
 - URBANO
 - EXTRAURBANO
 - AUTOSTRADALE
 - ...

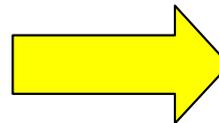
- TIPOLOGIA DI OPERA
 - INTERSEZIONE DI NUOVA REALIZZAZIONE
 - SISTEMAZIONE INTERSEZIONE ESISTENTE

CLASSIFICAZIONE DEI COSTI

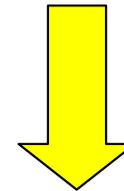
- STUDI PRELIMINARI, RILIEVI DI TRAFFICO, PROGETTAZIONE
- ESPROPRI (eventuali)
- SPESE DI ISTRUTTORIA (autorizzazioni eventuali)
- SPESE DI GARA
- COSTI PER RISOLUZIONE INTERFERENZE SOTTOSERVIZI
- COSTI DI REALIZZAZIONE (CONTRATTO D'APPALTO)
- SPESE DI COLLAUDO
- SPESE ORDINARIE DI GESTIONE (energia elettrica, acqua, ecc.)
- SPESE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (rifacimenti tappeti, segnaletica, ecc.)

VALUTAZIONE SOMMARIA DELLA SPESA

NELLA FASE DI
PROGRAMMAZIONE DELLE
ATTIVITA' E DEI LAVORI
PUBBLICI OCCORRE
PERVENIRE AD UNA STIMA
SOMMARIA DELLA SPESA
PER LA REALIZZAZIONE
DELL'INTERVENTO



NECESSITA' DI INDICATORI
SINTETICI

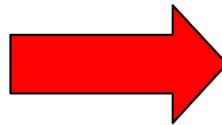


ADOZIONE DI COSTI PARAMETRICI IN FUNZIONE
DEL CONTESTO TERRITORIALE E DELLE
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE
DELL'INTERSEZIONE A CIRCOLAZIONE
ROTATORIA

COSTI STANDARDIZZATI PER LE OPERE PUBBLICHE

STUDIO EFFETTUATO DALL'«AUTORITA' DI VIGILANZA SUI LAVORI PUBBLICI – OSSERVATORIO LAVORI PUBBLICI» DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE A SEGUITO DELL'ENTRATA IN VIGORE DELLA LEGGE MERLONI E RELATIVO REGOLAMENTO ATTUATIVO (D.P.R.554/1999)

PERIODO
2000-2005



- STRADE, AUTOSTRADE, FERROVIE
- EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA
- EDILIZIA SANITARIA
- SCUOLE
- ACQUEDOTTI E FOGNATURE
- ...

LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

COSTI STANDARDIZZATI PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI

Sub A. strada tipo: strada di sezione tipo A con due corsie per carreggiata con corsia di emergenza per carreggiata, larghezza m 47.70, in condizioni endogene ed esogene ordinarie (tutti i fattori di correzione $f_i = 1$)

Costo di costruzione per metro lineare di carreggiata

AFO1 trincea/rilevato	£ 6016060	€ 3107,04
AFO2 galleria	£ 166950000/m	€ 86222,48
AFO3 viadotto	£ 71550000/m	€ 36952,50
extrasistema	£ 1000000/m	€ 516,46

Per questa categoria di strade, in caso di diversa larghezza della piattaforma, si ha dunque che il costo al mq di prima ipotesi è:

Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata

AFO1 trincea/rilevato	£ 126122	€ 65
AFO2 galleria	£ 3500000	€ 1808
AFO3 viadotto	£ 1500000	€ 775
extrasistema	£ 20964	€ 11

LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

COSTI STANDARDIZZATI PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI

Sub B. strada tipo: strada di sezione tipo C1 con due corsie ed una carreggiata, larghezza m 10,5 di carreggiata + banchina, in condizioni endogene ed esogene ordinarie (tutti i fattori di correzione $f_i = 1$)

Costo di costruzione per metro lineare di carreggiata

AFO1 trincea/rilevato	£ 1494550	euro 771,87
AFO2 galleria	£ 36750000	euro 18979,79
AFO3 viadotto	£ 15750000	euro 8134,20
extrasistema	£ 400000	euro 206,58

Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata

AFO1 trincea/rilevato	£ 142338	€ 152,02
AFO2 galleria	£ 3500000	€ 25684,30
AFO3 viadotto	£ 1500000	€ 775
extrasistema	£ 38095	€ 19,67

LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

COSTI STANDARDIZZATI PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI

Sub C. strada tipo: strada di sezione tipo F1 con due corsie ed una carreggiata, larghezza m 9 in condizioni endogene ed esogene ordinarie (tutti i fattori di correzione $f_i = 1$)

Costo di costruzione per metro lineare di carreggiata

AFO1 trincea/rilevato	£ 420380	€ 217,11
AFO2 galleria	Non previste per strade urbane di quartiere	
AFO3 viadotto		
extrasistema	£ 100000	€ 51,65

Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata

AFO1 trincea/rilevato	£ 46709	€ 24,12
AFO2 galleria	Non previste per strade urbane di quartiere	
AFO3 viadotto		
extrasistema	£ 11111	€ 5,74

COSTI PARAMETRICI PER LA REALIZZAZIONE DI ROTATORIE

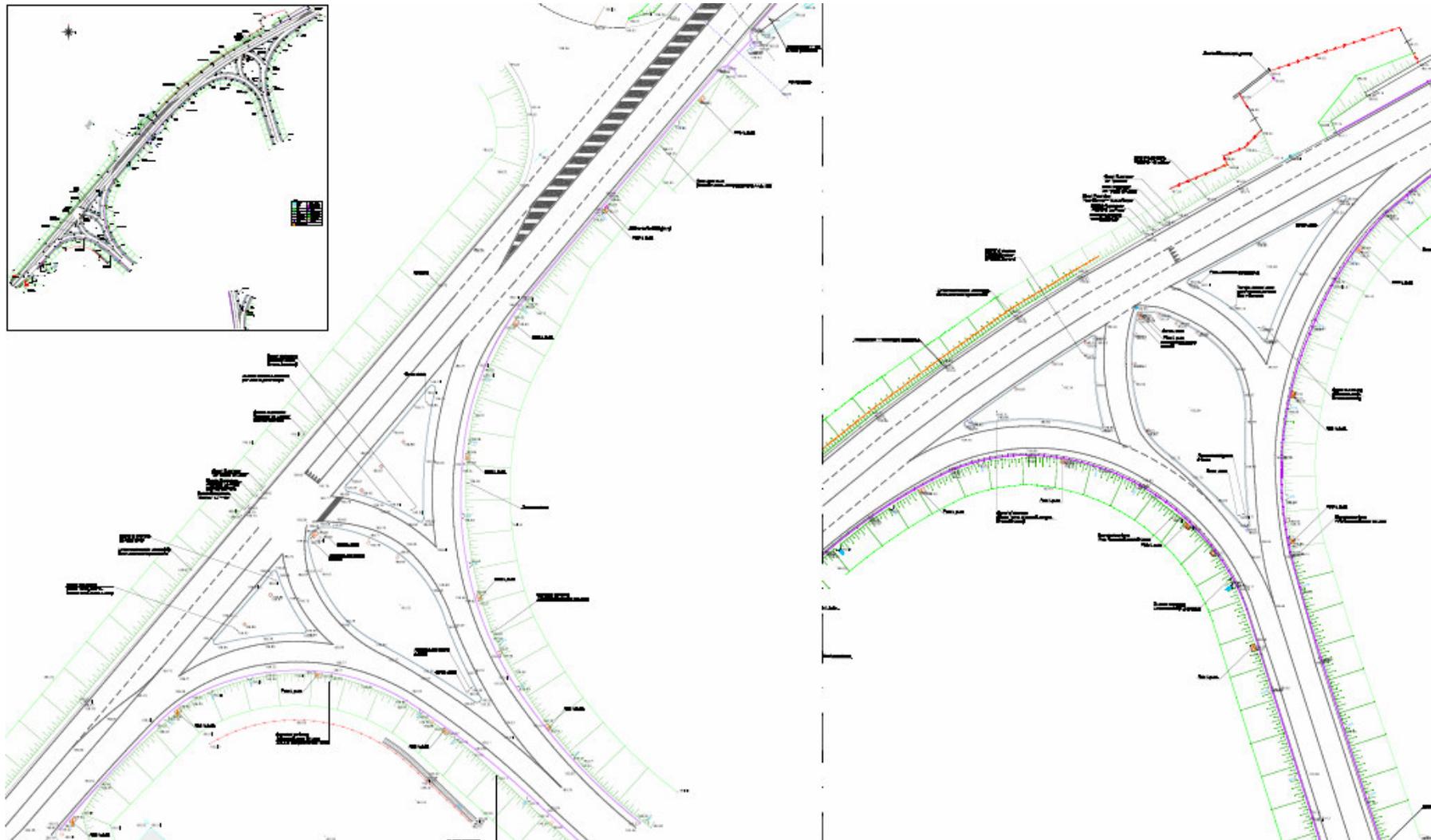
VALORI STANDARD RICAVATI DA CASI REALI, CON SUDDIVISIONE PER TIPOLOGIA DI OPERA, RILEVABILI ANCHE IN LETTERATURA:

Ubicazione	Diametro del cerchio inscritto	
Mini-rotatorie	13 – 25 m	150.000,00 €
Compatte urbane	25 – 30 m	
Urbane singola corsia	30 – 40 m	
Urbane doppia corsia	45 – 55 m	
Extraurbane singola corsia	35 – 40 m	
Extraurbane doppia corsia	55 – 60 m	450.000,00 €

Diametro cerchio inscritto = diametro isola centrale + 2 volte larghezza carreggiata circolatoria

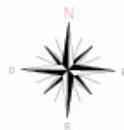
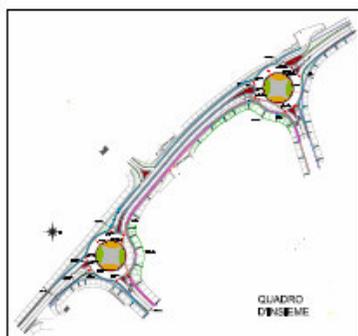
LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

CASI PRATICI: ROTATORIE REALIZZATE

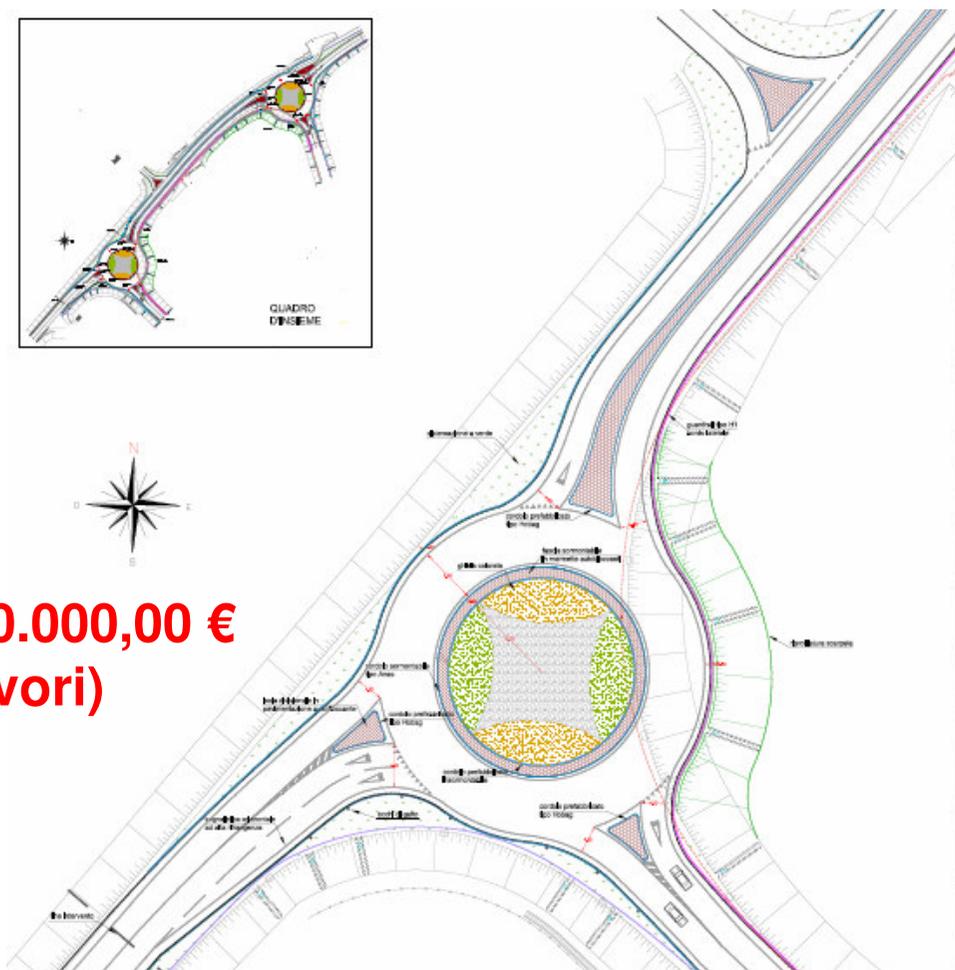


LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

CASI PRATICI: ROTATORIE REALIZZATE



**280.000,00 €
(lavori)**

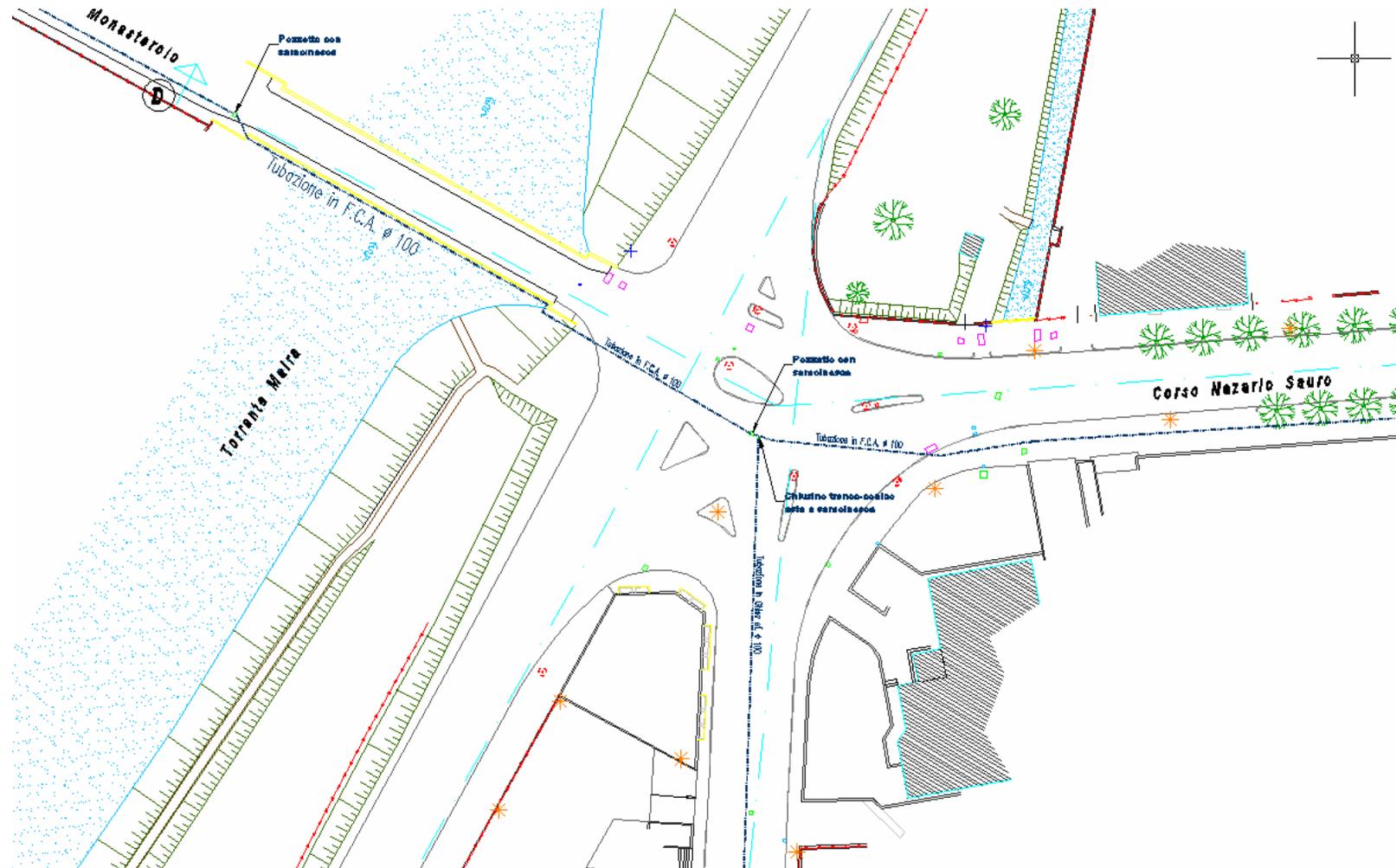


**245.000,00 €
(lavori)**



LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

CASI PRATICI: ROTATORIE REALIZZATE



LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

QUADRO ECONOMICO

CASI PRATICI: ROTATORIE REALIZZATE

PROGETTO ESECUTIVO

A) LAVORI

1) LAVORI A MISURA		0.00		
2) LAVORI A CORPO		227 284.19		
FASE 1	106 528.11	46.87%		
1.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI			5 775.52	2.54%
1.2 MOVIMENTI TERRA PER AMPLIAMENTO STRADA LATO NE			12 365.46	5.44%
1.3 SISTEMAZIONI IMPIANTI E SOTTOSERVIZI			15 995.29	7.04%
1.4 PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO			20 149.30	8.87%
1.5 SISTEMAZIONI PROVVISORIE - SEGNALETICA			30 439.51	13.39%
1.6 SISTEMAZIONI PROVVISORIE - ILLUMINAZIONE PUBBLICA			17 958.39	7.90%
1.7 LAVORAZIONI IN ECONOMIA PER SISTEMAZIONI FINALI E FINITURE			3 844.64	1.69%
FASE 2	120 756.08	53.13%		
2.1 CONDOTTE PER SCARICO ACQUE METEORICHE			5 032.40	2.21%
2.2 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE			4 728.68	2.08%
2.3 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE			7 833.43	3.45%
2.4 PAVIMENTAZIONE STRADALE			18 132.50	7.98%
2.5 MARCIAPIEDI			6 121.27	2.69%
2.6 AIUOLE			25 105.00	11.05%
2.7 ISOLE SPARTITRAFFICO ED ARREDO URBANO			36 180.35	15.92%
2.8 SEGNALETICA STRADALE			11 424.02	5.03%
2.9 SISTEMA DI SEGNALETICA DI SICUREZZA A LED LUMINOSI			6 198.43	2.73%
A) IMPORTO COMPLESSIVO PER L'ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI (comprensivo delle spese ordinarie per la sicurezza)			227 284.19	
SPESECOMPLESSIVE PER LA SICUREZZA			12 867.76	
Spese ordinarie per la sicurezza	12 867.76			
Spese speciali per la sicurezza	-			
Incidenza media della sicurezza (Is)		5.66%		
IMPORTO LAVORI DA APPALTARE			227 284.19	
IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA			214 416.43	
IMPORTO NON SOGGETTO A RIBASSO D'ASTA			12 867.76	
A2) IMPORTO LAVORI DA APPALTARE (A+A1.2)			227 284.19	

LAGS
LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE
SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

CASI PRATICI: ROTATORIE REALIZZATE

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

92 715.81

1) RILIEVI, ACCERTAMENTI, INDAGINI		0.00
a	verifiche specialistiche	0.00
b	rilievi topografici	0.00
2) ALLACCIAMENTI AI PUBBLICI SERVIZI		5 000.00
a	alla rete di energia elettrica	1 000.00
b	adeguamento linea elettrica	2 000.00
c	alla rete telefonica	0.00
d	alla rete idrica	2 000.00
e	alla rete fognaria	0.00
f	alla rete del gas	0.00
3) SOMME A DISPOSIZIONE PER IMPREVISTI		2 110.07
a	imprevisti o lavori in economia	2 110.07
4) FONDO PER ACCORDI BONARI (art. 12 D.P.R. 554/99)		6 818.53
a	quota percentuale pari al 3%	6 818.53
5) ACQUISIZIONE AREE (da piano particellare)		20 000.00
a	espropriazione terreni	20 000.00
b	indennizzo conduttore e frutti pendenti	0.00
6) SPESE PER ATTIVITA' DI CONSULENZA E DI SUPPORTO		4 350.00
a	responsabile del procedimento	4 350.00
7) SPESE TECNICHE		29 008.80
a	progettazione, direzione lavori e contabilità, piano di sicurezza e coordinamento, rilievi topografici per aggiornamento cartografico finale	23 700.00
i	inarcassa	474.00
l	I IVA 20%	4 834.80
8) SPESE PER COMMISSIONI GIUDICATRICI		0.00
9) SPESE PER PUBBLICITA'		1 000.00
10) SPESE PER ANALISI E COLLAUDI		1 700.00
a	analisi di laboratorio cls e acciaio	500.00
b	collaudo statico	1 200.00
c	collaudo amministrativo	0.00
11) IVA SUI LAVORI 10%		22 728.42

IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO (A2+B)

320 000.00

LAVORAZIONI PREVISTE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA

Le opere principali da realizzare sono le seguenti:

- scotico del terreno
- scavi di sbancamento
- consolidamento del terreno
- opere in conglomerato cementizio armato per muri di sostegno, scatolari per attraversamento fossi e altre opere d'arte
- attraversamenti idraulici con tubazioni di idonee dimensioni
- rivestimento di muri di sostegno in pietra locale
- rilevati in materiale di adeguata granulometria
- ricoprimento del terreno con strato vegetale per l'inerbimento delle scarpate laterali
- escavazione delle fosse di scolo laterali
- massiciata stradale in misto granulare di cava di adeguata granulometria
- strato di base in conglomerato bituminoso di pezzatura compresa fra 0 e 30 mm.
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di pezzatura 0-20 mm.
- strato di usura (tappeto) in conglomerato bituminoso di pezzatura 0-10 mm ;
- segnaletica orizzontale e verticale
- dispositivi di ritenuta laterali di classe N2 bordo laterale
- impianti di illuminazione nelle rotatorie
- opere a verde compreso inerbimento scarpate e piantumazione arbusti e siepi
- opere accessorie e complementari come canalette, griglie, chiusini, aiuole, cordonati

CRITICITA' NELLA DEFINIZIONE DEI COSTI PARAMETRICI

- INTERFERENZE CON SOTTOSERVIZI (convenzioni/concessioni con terzi)
- ESPROPRI (accordi bonari)
- RINVENIMENTI DI NATURA GEOLOGICA
- RINVENIMENTI DI SOTTOSERVIZI NON NOTI A PRIORI
- COSTI PER TRANSITABILITA' DURANTE LE FASI DI CANTIERE
- NUOVE TECNOLOGIE (segnaletica a led luminosi, IP con lampade a led, ecc.)
- ALLACCIAMENTI A PUBBLICI SERVIZI
- MANTENIMENTO DIRITTI DI TERZI (accesso fondi, ecc.)
- CONTENZIOSO CON IMPRESE

Analisi costi - benefici (ACB): origini e motivazioni

- Ideata negli Stati Uniti negli anni '30 in un periodo di forte crescita della spesa pubblica
- Tecnica di valutazione per effettuare la scelta più conveniente per la collettività sulla base di costi e benefici delle diverse alternative (compresa quella di non progetto)
- Nel confronto si fa riferimento alla *vita economica utile* del progetto

LAGS

LABORATORIO PER IL GOVERNO DELLA SICUREZZA STRADALE

SECONDO CORSO SPECIALISTICO: LE ROTATORIE DI SECONDA GENERAZIONE

Analisi costi - benefici (ACB): dall'ottimo paretiano e principio di compensazione "Kaldor e Hicks"

- Una modifica è un miglioramento paretiano se il benessere di almeno un individuo aumenta senza diminuire quello di qualcun altro
- Miglioramento paretiano compensato (Kaldor-Hicks): le persone avvantaggiate possono compensare quelle danneggiate e ottenere ancora un guadagno

ACB come evoluzione dell'analisi finanziaria

- Finanziaria:
 - approccio di carattere privatistico-imprenditoriale
 - obiettivo di massimizzazione del profitto

- Economica / sociale:
 - approccio di carattere pubblico
 - obiettivo di massimizzazione del benessere sociale: costi di produzione e gestione a carico della collettività e benefici di cui la stessa può godere
 - sistema di prezzi utilizzato: non di mercato (sui quali incidono tasse e sussidi) ma *prezzi-ombra*
 - benefici = disponibilità a pagare

Fasi teoriche dell'ACB

- Fasi teoriche:
 - Individuazione dei costi e dei benefici:
 - capire la natura dell'intervento ed i suoi effetti
 - elencare i soggetti coinvolti
 - prefigurare uno scenario futuro

 $\Sigma B - \Sigma C > 0 ?$
 - Quantificazione:
 - ai costi ed ai benefici è attribuita una misura fisica

 $\Sigma QB - \Sigma QC > 0 ?$
 - Valorizzazione:
 - attribuzione di un valore ai costi ed ai benefici, secondo una scala comune, ossia monetaria

 $\Sigma QB * m - \Sigma QC * m > 0 ?$

Fasi operative dell'ACB

- **Fasi operative:**
 - **Identificazione delle alternative**
 - **Stima dei costi**
 - **Stima dei benefici**
 - **Individuazione e stima degli indicatori**

La valutazione dei benefici

- Benefici economici, rappresentano gli effetti positivi del progetto dal punto di vista della collettività:
 - benefici diretti: interessano i soggetti che utilizzano l'opera (ed i produttori)
 - benefici indiretti: interessano soggetti che non utilizzano l'opera ma che, grazie ad essa, hanno ricadute positive
- Per la valorizzazione dei benefici economici diretti si fa riferimento alla disponibilità a pagare (*surplus del consumatore*)
- Benefici non economici
 - ambiente e sicurezza
 - salvaguardia dei valori storico - monumentali
 - rispetto degli equilibri socio-antropologici di una comunità