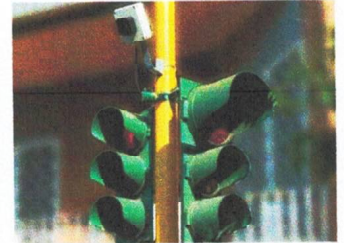




**COMUNE DI NAPOLI**  
 Direzione centrale Infrastrutture, lavori pubblici e mobilità  
 Servizio Mobilità sostenibile



## PON METRO 2014/20 - MOBILITA' SOSTENIBILE E ITS

Infrastrutture e tecnologie intelligenti per la gestione dei flussi di traffico - Semafori

### PROGETTO DEFINITIVO

**Gruppo di progettazione, Comune di Napoli**

arch. Angela D'Anna (Coordinatore della progettazione), ing. Francesco Addato, geom. Giuseppe Costa, geom. Luciano Marino, dott. Giuseppe Marzella, ing. Franco Savastano,

**Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione**

arch. Francesca Spera

**Supporto al gruppo di progettazione per ANM**

ing. Francesco Chirillo, ing. Davide Pinto

**Responsabile del procedimento**

ing. Marzia di Caprio

**Il dirigente**

ing. Giuseppe D'Alessio

## Relazione tecnica sugli impianti

ER IMP 01

emissione maggio 2018

revisione novembre 2018





# **PON METRO 2014-2020 – MOBILITÀ SOSTENIBILE E ITS**

Obiettivo specifico 2.2

Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane

Azione 2.2.1

Infomobilità e sistemi di trasporto intelligenti

Progetto 2.2.1.a

Infrastrutture e tecnologie intelligenti per la gestione dei flussi di traffico: Semafori

## **Relazione tecnica impianti**

1	Premessa.....	3
1.1	Architettura del Sistema.....	3
1.2	La Centrale di Controllo del Traffico .....	5
1.3	I Sottosistemi per la mobilità.....	6
2	Analisi dello stato di fatto .....	6
2.1	Impianti semaforici .....	6
2.2	Sala server .....	8
3	Progetto.....	19
3.1	Sottosistema UTC.....	23
3.1.1	Regolatori semaforici - caratteristiche prestazionali .....	23
3.1.2	Spire virtuali per la rilevazione del transito e della presenza dei veicoli all'accesso semaforizzato.....	27
3.1.3	Sala server e postazioni client: Requisiti minimi di fornitura, caratteristiche SW di centralizzazione, interazioni client-server .....	28
3.2	Sottosistema monitoraggio dei flussi di traffico.....	32
3.2.1	Cavidotti e pozzetti .....	45
3.2.2	Impianto elettrico .....	47
3.2.3	Palo.....	47
3.2.4	Basamento.....	48
3.3	Efficientamento energetico (Lanterne a Led).....	49
3.4	Dispositivi countdown, dispositivi sonori per non vedenti e pulsanti di chiamata pedonale.....	51
3.4.1	Dispositivi countdown.....	51
3.4.2	Dispositivi acustico per non vedenti .....	53
3.5	Impianti semaforici da rifunzionalizzare .....	55
3.5.1	Cavidotti e pozzetti .....	56
3.5.2	Impianto elettrico .....	58
3.6	Impianti semaforici di nuova installazione.....	59
3.6.1	Cavidotti e pozzetti .....	60
3.6.2	Impianto elettrico .....	61
3.6.3	Paline semaforiche.....	62
3.6.4	Basamenti e installazioni.....	63
3.7	Lavorazioni accessorie.....	63

## **1 Premessa**

Il presente progetto prevede l'implementazione di una Centrale di controllo del traffico che consentirà di monitorare e gestire tutti i complessi sistemi telematici utilizzati per il governo della viabilità e della sicurezza stradale. Sarà strutturata in modo tale da operare direttamente sul campo attraverso diverse postazioni informatiche, ciascuna delle quali in grado di interagire in tempo reale con i sistemi periferici disposti su strada. Scopo dell'amministrazione è di integrare tutti i sistemi telematici esistenti (controllo degli accessi ZTL, sistema AVM per la gestione delle flotte TPL) con quelli di nuova realizzazione, anche se non oggetto della presente fornitura, come ad esempio il sottosistema per il controllo degli accessi della ZTL merci (progetto NAUSICA) ed il sottosistema per la gestione di eventi di rischio (incendi, incidenti...) all'interno delle gallerie cittadine, ed infine con quelli previsti dalla presente fornitura: il sottosistema per la centralizzazione semaforica, il sottosistema per il monitoraggio del traffico.

Obiettivo del progetto sarà quello di realizzare una **Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (P.I.S.M.)** che costituirà il livello più alto dell'architettura logica del sistema. Esso è designato all'integrazione dei sottosistemi telematici eterogenei per la mobilità al fine di produrre informazioni utili alla pianificazione di nuove strategie di controllo o alla valutazione delle diverse scelte strategiche adoperate.

### **1.1 Architettura del Sistema**

Il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo sistema avanzato per la gestione del traffico, della viabilità e della circolazione stradale della città di Napoli con l'obiettivo di incrementare, attuare ed integrare, secondo una logica di sistema globale, tutti gli strumenti per la gestione, il monitoraggio ed il controllo della circolazione stradale attualmente a disposizione.

La scelta progettuale proposta prevede la preventiva realizzazione di una infrastruttura di rete dati tramite connettività GPRS/UMTS (la cui attivazione ed i successivi canoni di utilizzo del servizio sono esclusivamente a carico del Comune), necessaria a garantire, alle installazioni periferiche, la connettività dati verso la Centrale di Controllo del Traffico. Per installazioni periferiche si intendono tutti gli apparati di campo (regolatori semaforici e relativi sensori, telecamere di monitoraggio dei flussi di traffico, varchi di controllo delle ZTL, progetto NAUSICA, ecc). La connettività dati, garantita a ciascuna installazione periferica, consentirà il trasferimento dati verso la Centrale di Controllo del Traffico oltre ad offrire la possibilità di telemonitoraggio e telecontrollo degli apparati stessi.

**E' prevista l'allestimento di una sala destinata ad ospitare il server centrale presso la server farm**

**con sede al centro polifunzionale di Soccavo in via Adriano. I centri di controllo che saranno ospitati nelle sedi indicate successivamente dalla stazione appaltante richiederanno l'installazione di n.6 postazioni client**, saranno equipaggiati da una serie di personal computer, collegati con la classica tipologia SERVER – CLIENT.

Le scelte progettuali adoperate per ciascun sottosistema hanno come elementi comuni i seguenti aspetti:

- minimizzare l'impatto ambientale nell'installazione dei nuovi apparati;
- effettuare installazioni che richiedono opere civili minime (**è da interpretare in tal senso la scelta di utilizzare le tecnologie di analisi video/spire virtuali impedendo l'utilizzo delle spire induttive**).

I diversi sottosistemi verranno integrati attraverso la Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (**P.I.S.M.**) che costituirà il livello più alto dell'architettura logica del sistema. Esso è designato all'integrazione dei sottosistemi telematici eterogenei per la mobilità al fine di produrre informazioni utili alla pianificazione di nuove strategie di controllo o alla valutazione delle diverse scelte strategiche adoperate. In particolare:

- sistemi oggetto del presente appalto: sistema per la centralizzazione semaforica (UTC – Urban Traffic Control) e sistema di monitoraggio dei flussi di traffico; sistema AVM (Automatic Vehicle Monitoring) e di previsione di arrivo alle fermate del servizio di Trasporto Pubblico Locale (TPL), già in dotazione dell'azienda napoletana della mobilità (ANM);
- sistemi in fase di progettazione o realizzazione: gestione delle flotte TPL; controllo e gestione della ZTL merci (Progetto Nausica); sistema di monitoraggio delle gallerie urbane; Gestione e controllo di Pannelli a Messaggio Variabile (PMV);
- futuri sistemi ITS che potranno essere adottati dal Comune di Napoli: sistema di indirizzamento e guida ai parcheggi; Informazioni in tempo reale all'utenza o operatori terzi attraverso WEB, Smartphone e Tablet.
- sistemi esistenti che il Comune di Napoli deciderà di integrare nel P.I.S.M.: sistema di controllo e accesso varchi ZTL; sistema di videosorveglianza; ecc...



**Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (PISM)** e le postazioni operative.

La Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (P.I.S.M.) costituirà il livello più alto dell'architettura logica del sistema designato all'integrazione di sottosistemi telematici eterogenei per la mobilità al fine di produrre informazioni utili alla pianificazione di nuove strategie di controllo o alla valutazione delle diverse scelte strategiche adoperate.

I singoli sottosistemi, nelle normali condizioni di funzionamento, sono deputati alla gestione di aspetti ben definiti della mobilità urbana attuando un controllo settoriale e senza la possibilità di avere un feedback sui controlli attuati. Il PISM costituirà, in tal senso, un ambiente integrato di controllo del traffico che, attraverso l'elaborazione delle informazioni in ingresso ai diversi sottosistemi, produrrà un'immagine dinamica e predittiva dello stato della viabilità.

Gli apparati della Centrale di Controllo del Traffico realizzeranno un'architettura con virtualizzazione dei server e failover cluster.

La Centrale di Controllo del Traffico, da realizzare presso la sede indicata in corso d'opera dal Comune di Napoli sarà dotata, inoltre, di postazioni operatore opportunamente configurate per la gestione e l'utilizzo dell'intero sistema e di un videowall per dare una visione d'insieme degli apparati installati e operanti sul territorio.

### **1.3 I Sottosistemi per la mobilità**

I sottosistemi da realizzare nel presente appalto sono:

- sottosistema per la **centralizzazione semaforica (UTC – Urban Traffic Control)**;
- sottosistema di **monitoraggio dei flussi di traffico**.

## **2 Analisi dello stato di fatto**

### **2.1 Impianti semaforici**

La rete semaforica attuale della città di Napoli è costituita da n. 272 impianti suddivisi in:

- **146 impianti di incrocio a tempi fissi di cui 2 attivati con spira o pulsante.** All'interno di questo insieme di riferimento si segnalano, inoltre, 8 impianti siti in via Poggioreale su cui è attivo un sistema di preferenziamento del trasporto pubblico. Il sistema, rilevando l'arrivo del tram, modifica i tempi delle fasi semaforiche, in maniera da privilegiare il passaggio del mezzo pubblico e aumentandone di conseguenza la velocità commerciale. Le previsioni di arrivo sono formulate dal sistema AVM FLASH (SAE), attualmente in uso presso ANM S.p.A., ed inviate al sistema UTOPIA (Swarco).



- **126 impianti pedonali**

**Sul territorio sono presenti** 73 regolatori di marca SCAE modello MT4040, 13 impianti di marca LA SEMAFORICA modello RSC ed 1 impianto di marca Traffitek modello TL410, tutti da integrare con modulo modem GPRS/UMTS per la gestione delle comunicazioni al fine di consentire la centralizzazione semaforica.

Nell'ambito dell'intervento di *Riqualificazione urbanistica e ambientale asse costiero: tratta via Vespucci – via Ponte dei Francesi*, finanziato con fondi POR FESR 2007-2013 e con fondi POC 2014-2020 e attualmente in fase di esecuzione, è stato previsto, tra l'altro, il rifacimento degli impianti semaforici e, in particolare, la fornitura e completa sostituzione di n.7 impianti (numero comprensivo di impianti di incrocio e pedonali) e la nuova installazione di n.1 impianto pedonale. Tali impianti sono già predisposti per la centralizzazione semaforica e, pertanto, non sono stati contabilizzati nel presente progetto.

Nell'ambito dell'intervento di *Riqualificazione urbanistica e ambientale di via G. Ferraris, via Breccia a Sant'Erasmus, via E. Gianturco e via Nuova delle Breccie*, finanziato con fondi POR FESR 2007-2013 e con fondi POC 2014-2020, e attualmente in fase di esecuzione, è stata prevista, tra l'altro, la realizzazione di una rotatoria all'incrocio tra via Gianturco e via Ferraris, con conseguente dismissione dell'impianto semaforico attualmente in funzione, e la nuova installazione di n. 4 impianti pedonali.

L'associazione *Safer Roads Foundation* ha donato i fondi necessari a finanziare il progetto di riqualificazione e messa in sicurezza di n. 7 impianti semaforici. Il progetto di cui alla deliberazione di Giunta Comunale n. 628 del 23 novembre 2017 per gli impianti pedonali di cui alla tabella 1 in riferimento all'id 82,176,337,338,386 prevede l'installazione dei sistemi *count down* e dispositivi acustici per non vedenti sugli impianti pedonali e la sostituzione delle lanterne ad incandescenza con lanterne a led. Per tali impianti resta in ogni caso inclusa la fornitura/integrazione dei regolatori semaforici. Inoltre per n. 2 dei suddetti impianti è prevista anche la sostituzione del regolatore semaforico, pertanto tali impianti sono stati esclusi dall'oggetto dell'appalto pertanto non elencati all'interno della tabella 1. Resta ferma la centralizzazione anche di tali impianti.

In **Tabella 1** sono riportati tutti gli impianti semaforici presenti nel territorio comunale che

dovranno essere centralizzato anche se realizzati o ammodernati in ambito di altri appalti (**Tabella 2**)

In **Tabella 3** è riportata una sintesi riassuntiva della consistenza attuale degli impianti su cui è indicata la localizzazione, la tipologia, il numero di rami semaforizzati, la tipologia di supporto, la tipologia di lanterna e la tipologia di regolatore attualmente installati. È stata riportata, inoltre, la tipologia di attività prevista nell'ambito del presente appalto (I: integrazione o FS: fornitura e sostituzione), la localizzazione dell'incrocio, il numero di lanterne, pali e paline, tipo regolatore e tipo di funzionamento dell'impianto (Incrocio (cella vuota); Pedonale (P); Attuato con spira (A(S)); Attuato con spira/pulsante (A(P-S)); Attuato con pulsante (A(P))), numero di rami semaforizzati.

## **2.2 Sala server**

Il Comune di Napoli dispone, attualmente, di una sala Server ubicata presso la Server Farm in via Adriano. Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle apparecchiature presenti presso la Server Farm.

### DOTAZIONE HARDWARE ESISTENTE

Di seguito si riassume la dotazione Hardware disponibile in Server Farm.

#### **Sistema Storage**

##### FUJITSU ETERNUS DX 8400 utilizzata per backup e test

- **Tipologia di dischi utilizzati:**
  - N. 80 HD 600GB SAS 15K rpm;
  - N. 40 HD 2TB Near-line SAS 7.2K rpm.
- **Tipologia di connettività:**
  - N. 12 porte FC a 8 Gbit/sec;
  - N. 4 porte iSCSI.

##### SAN Hitachi G200 utilizzata per la produzione

- **Tipologia di dischi utilizzati:**
  - N. 12 SSD da 400GB 2.5"
  - N. 24 HDD SAS 1.2TB, 10 Krpm da 2.5"
  - N. 24 HDD NL-SAS 4TB, 7.2 Krpm da 3.5"
- **Tipologia di connettività:**
  - 16 porte FC a 8Gbps

#### **Switch Fiber Channel attuali**

- **Tipologia switch esterni:**

- n. 2 switch FC Brocade 5100 con porte a 8 Gbps;

### Server:

Sono presenti n.7 Enclosure Blade: BX900S1 equipaggiate in totale con il seguente hardware.

#### BLADE SERVER

- **N. 14 Server Tipo A: Blade Server Fujitsu Primergy BX960 S1:**
  - 4 CPU Intel Xeon E7520 (4C, 1.86 GHz, 4.8GT/s, 95W);
  - 64 GB RAM DDR3 1333 MHz PC3-10600 rg d, ECC, espandibile a 512GB ;
  - 2 x SSD 64GB;
  - 4 porte LAN 10 GbE integrate;
  - 4 porte LAN GbE su scheda Mezzanine;
  - 2 porte FC 8Gb su scheda Mezzanine.
- **N. 8 Server Tipo B: Blade Server Fujitsu Primergy BX960 S1**
  - o 2 CPU Intel Xeon E7520 (4C, 1.86 GHz, 4.8GT/s, 95W);
  - 64 GB RAM DDR3 1333 MHz PC3-10600 rg d, ECC, espandibile a 512GB;
  - 2 x SSD 64GB;
  - 4 porte LAN 10 GbE integrate;
  - 4 porte LAN GbE su scheda Mezzanine;
  - 2 porte FC 8Gb su scheda Mezzanine.
- **N. 6 Server Tipo C: Blade Server Fujitsu Primergy BX922 S2**
  - 2 CPU Intel Xeon E5620 (4C/8T 2.40 Ghz, 12 MB);
  - 4 GB RAM DDR3 1333 MHz PC3-10600 rg s, espandibile a 196GB;
  - 2 x SSD 64GB;
  - 4 porte LAN 1 GbE integrate;
  - 2 porte FC 8Gb su scheda Mezzanine.
- **N. 2 Blade Server Fujitsu Primergy BX924 S4**
  - 2 CPU Intel Xeon E5-2670v2 (10C/20T, 2.50 GHz, 8.0 GT/s, 115 W);
  - 64 GB DDR3\_SDRAM / RDIMM (4 da 16 GB) 1600 Mhz.
- **N. 1 Blade Server Fujitsu Primergy BX2560 M1**
  - 2 CPU Intel Xeon E5-2695v3 (14C/28T, 2.30 GHz, 9,6 GT/s, 120 W);
  - 64 GB DDR4 / RDIMM (4 da 16 GB) 2133 Mhz.

- **N. 3 Blade Server Fujitsu Primergy BX2560 M2**
  - 2 CPU Intel Xeon E5-2667v4 (8C/16T, 2.10 GHz, 8 GT/s, 85 W);
  - 128 GB DDR4 / RDIM (4 da 32 GB) 2133 Mhz

#### **Versione di Hyper-V:**

- Hyper-V 2012, Hyper-V 2016
- il numero di V.M.s è circa 170 in media ogni virtual machine ha assegnato 6 VCPU (equivalente a ½ core fisico) e 6GB di RAM
- le Vms sono suddivise su 4 cluster la cui architettura è riportata nell'Allegato A1

#### **DataBase**

- Versione: Oracle 11g enterprise edition
- Storage utilizzati: circa 14 TB
- Workload: OLTP
- SQL Server: quantità trascurabili pochi giga
- Dal punto di vista hardware il sistema Oracle RAC è composto da n. 3 nodi tipologia blade server tipo

#### **RAC ORACLE**

- E' presente un ambiente rdbms Oracle RAC attualmente in uso presso la Server Farm costituito dal punto di vista hardware il sistema Oracle RAC è composto da n. 3 nodi tipologia blade server tipo B

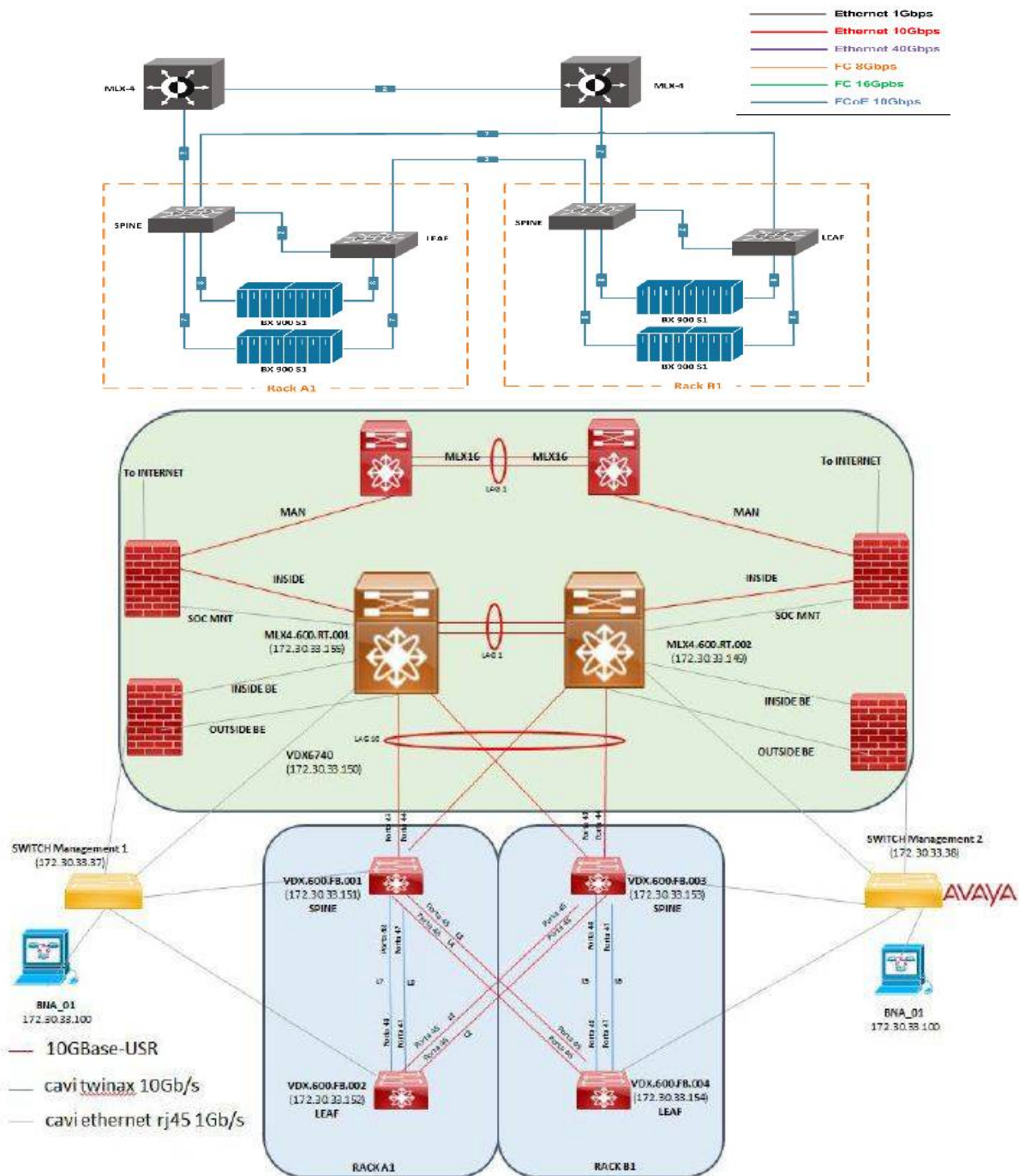
#### **Sistema Storage NetApp (NAS)**

##### V-SERIES V3140 GATEWAY

- **Tipologia dischi utilizzati:**
  - Storage disponibile: N° 2 Shelf da 14 dischi per spazio storage dell'ambiente Disk Library;
  - 28 TB di spazio lordo, realizzato con 28 dischi SATA da 1 TB lordo, 7.2K rpm, pari a 10 TB di spazio utile al netto di dischi Spare, con formattazione e RAID ad alta sicurezza (RAID 6).
- **Tipologia di connettività:**
  - N. 8 porte FC a 4 Gbit/sec per connessione a SAN esterna;
  - N. 4 porte FC a 4 Gbit/sec per connessione a cassette dischi per Ambienti DiskLibrary;
  - N. 8 porte 1 Gbit Ethernet per connessione NAS.

#### **ARCHITETTURA CENTRO STELLA**

Gli schemi seguenti riportano l'architettura del Centro Stella del Datacenter del Centro Polifunzionale di Soccavo con tutti gli apparati interconnessi che contribuiscono alla gestione delle reti e del traffico



- N.4 switch Brocade VDX 6740 presentano 48 porte porte 10 Gigabit Ethernet (GbE) di tipo SFP+ e 4 porte 40 GbE di tipo QSFP con 24 porte licenziate che gestiscono i servizi di core switching del DataCenter
- N. 2 router Brocade MLX16, gestiscono tutto il traffico delle reti Mpls del Comune di Napoli, separato in vrf e ruotato tramite protocollo BGP.
- n.2 MLX4 Brocade che garantiscono i servizi di routing.

## Descrizione architettura del RAC Oracle

L'ambiente rdbms Oracle RAC attualmente in uso presso la Server Farm costituisce il core applicativo del Comune di Napoli.

### Caratteristiche dei server

Dal punto di vista hardware il sistema Oracle RAC è composto da n. 3 nodi tipologia blade server del seguente modello:

- Server Fujitsu Primergy BX960S1 (2CPU Intel Xeon E7520 quad-core) per un totale nel RAC di 24 core.

Ogni server e' cosi' configurato:

- 2 CPU Intel® Xeon® E7520 (4C, 1.86 GHz, 4.8GT/s, 95W);
- 64 GB RAM DDR3 1333 MHz PC3-10600 rg d ECC, espandibile a 512GB;
- 2 x SSD 64GB;
- 4 porte LAN 10 GbE integrate;
- 4 porte LAN GbE su scheda Mezzanine;
- 2 porte FC 8Gb su scheda Mezzanine;

Quantità	Tipo Blade Server	Num. Processori	Core per processore	Tot. Core per Blade
3	Dual Cpu	2	4	8
			<b>Tot Core</b>	<b>24</b>

### Software

- Sistema Operativo (sui server è installata la seguente distribuzione linux Red Hat)
  - Red Hat Enterprise Linux Server release 5.8 (Tikanga)

Nota: il boot del SO è da SAN e non da SSD interno.
- Versione Oracle Database
  - Oracle Database 11G Enterprise Edition rel. 11.2.0.1.0 64 bit

Ciascun nodo è connesso in fibra ottica alla infrastruttura di storage centralizzata SAN, basata su apparato Hitachi G200 e su apparato Eternus DX8400, tramite 2 porte FC a 8Gb posizionate su scheda Mezzanine.

La doppia connessione alla SAN è configurata in alta affidabilità con ridondanza N+2 per guasti su scheda HBA, cablaggio in fibra, switch FC e controller della SAN.

La connessione alla rete LAN avviene tramite 2 porte LAN (su un totale di 4 porte a 10GB integrate) che forniscono a ciascun nodo la connessione pubblica e privata (quest'ultima necessaria per la comunicazione inter-node del RAC).

Anche sulla rete LAN è configurata la ridondanza N+2 per guasti nella catena scheda LAN, cablaggio, switch, router.

### Storage connesso ai nodi del RAC

Tutti i nodi del RAC Oracle sono connessi allo storage SAN in multipath.

I path configurati sono in n.4 corrispondenti alle 4 porte su ogni dispositivo SAN sulle quali si attestano le connessioni in fibra provenienti dalle due schede HBA di ogni blade server.

In realta' attualmente esistono 2 SAN:

- la nuova SAN Hitachi G200 utilizzata per la produzione
- la vecchia SAN Eternus DX 8400 utilizzata per backup e test

Tutti i nodi del RAC sono connessi a un pool costituito da n.19 dischi ASM sui quali risiedono i datastore dei vari database.

La dimensione totale dello spazio riservato ai dischi ASM e' di 5024 GB

Ogni nodo del RAC inoltre è connesso a ulteriori 2 LUN non ASM:

- LUN di BOOT di 80 GB
- LUN dove risiede il motore ORACLE di dimensione 196 GB

Inoltre una ulteriore LUN posizionata sulla vecchia SAN Eternus è connessa al solo nodo DBSERVER1 adibita a repository Backup di dimensione 1229GB.

### Risorse computazionali su server

La seguente tabella fornisce un quadro sinottico del consumo delle risorse dell'ambiente Oracle RAC (in termini di memoria e CPU) rilevate nel mese di maggio 2017 (fonte: "Enterprise Manager"):

	%CPUmedia	%CPUMax	%MEMmedia	%MEMmax
<b>DBSERVER 1</b>	4	18	55	75
<b>DBSERVER 2</b>	3	15	53	n.a
<b>DBSERVER 3</b>	3	15	49	n.a

### Database posizionati in ambiente Oracle RAC

Su tale sistema in modalità active-active su 2 o 3 nodi, sono installati i seguenti database, attualmente in esercizio:

Nome DB	N. Istanze/nodi	Stato
DEMPROD	3	attivo
TRIPROD	3	attivo
FINPROD*	3	spento
DEMTTEST	3	spento
TRITEST	3	spento
FINTEST	3	spento
ANA	2	attivo
INTRANET	2	attivo
GEOCALL	2	attivo

TIMBRANA	2	attivo
CENS	2	spento
DESIGN	2	attivo
PMMDB	2	spento
RUNTIME	2	spento
SISDOC	2	spento
ELEZ	2	spento

Le istanze in stato "spento" (come riportato nella tabella precedente) sono non più' in esercizio, né utilizzati e/o creati in passato a scopo di test.

N.B. Le istanze del DB-FINPROD, nel prossimo futuro dovranno essere attivate quindi si dovrà considerare un incremento delle attuali risorse computazionali del RAC Oracle, anche alla luce di ulteriori DB attualmente "fuori" RAC (come riportato in quel che segue) che vorremmo fossero posizionati all'interno del RAC, in linea di massima si prevede un incremento pari a circa il 30-50% rispetto alle attuali risorse computazionali.

#### Database Attivi caratteristiche

- ANA (attivo 2 nodi)
  - NOARCHIVELOG
  - Memory\_Max\_Target 4 GB
  - Area Dati (DATA\_ANAGRAFE) Totale: 460 GB
- FINPROD (attivo 3 nodi)
  - ARCHIVELOG
  - Memory\_Max\_Target 8 GB
  - Area Reco(RECO\_FIN) Totale: 102 GB
  - Area Dati (DATA\_FIN) Totale: 204 GB
- DEMPROD (attivo 3 nodi)
  - ARCHIVELOG
  - Memory\_Max\_Target 8 GB
  - Area Reco (RECO\_DEM) Totale: 256 GB
  - Area Dati (DATA\_DEM) Totale: 1 TB
- TRIPROD (attivo 3 nodi)
  - ARCHIVELOG
  - Memory\_Max\_Target 8 GB
  - Area Reco (RECO\_TRI) Totale: 258 GB



- Area Dati (DATA\_TRI) Totale: 665 GB
- INTRANET (attivo 2 nodi)
  - NOARCHIVELOG
  - Memory\_Max\_Target 8 GB
  - Area Dati (DATA\_INTRANET) Totale: 256 GB
- DESIGN (attivo 2 nodi)
  - NOARCHIVELOG
  - Memory\_Max\_Target 4 GB
  - Area Dati (DATA\_PMM) Totale: 51 GB
- TIMBRANA (attivo 2 nodi)
  - NOARCHIVELOG
  - Memory\_Max\_Target 10 GB
  - Area Dati (DATA\_TIMBRANA) Totale: 256 GB
- GEOCALL (attivo 2 nodi)
  - NOARCHIVELOG
  - Memoria con gestione non automatica.
    - SGA 1,5 GB
    - PGA 18 GB
  - Area Dati (DATA\_SDESK) Totale: 51 GB

### **Ulteriori database presenti in Server Farm non installati sul RAC**

In Server Farm sono ospitati ulteriori database posizionati in ambiente diverso da Oracle RAC, ovvero in un Cluster Hyper-V su cui sono allocati i server virtuali che utilizzano tali istanze.

Di seguito è mostrata in forma tabellare un quadro sinottico, con indicato il nome della istanza e la dimensione dello storage dedicato ai dati e al backup.

<b>DB</b>	<b>Datastore</b>	<b>Ver. Oracle</b>
E-GRAMMATA PROTOWIN	1TB	11g
SUAP	1,46TB	11g
SISDOC	1TB	9.2

Si deve far notare che, in questo caso, l'esecuzione dei backup, come per la quasi totalità dei server virtuali di produzione ospitati in Server Farm, avviene tramite salvataggio dei dischi virtuali in modalità incrementale tramite apposito tool di backup Data Protection Manager di Microsoft.

I backup di tali server vengono attualmente salvati su apposita area di backup a disposizione di

tale utility di backup su SAN Eternus.

### **Caratteristiche dell'apparato di storage (Eternus) in cui si effettua il BU**

Tale apparato di storage è utilizzato quasi esclusivamente per ambienti non di produzione (backup e test), di seguito si indicano per sommi capi, le caratteristiche principali dello stesso.

L'Enterprise Storage ETERNUS 8400 si compone di un'unità di base (Base rack) e di n.1 unità di espansione (Expansion Rack).

Nel dettaglio la configurazione prevede:

- Doppio controller
- 64GB di cache per controller (complessivi 128 GB)
- 4 system disk drive
- 16 Drive enclosures totale tra base rack e expansion rack
- N. 4 porte FC a 8 Gbit/sec per connessione verso la SAN;
- 80 HD 600GB SAS 15K rpm
- 40 HD 2TB Near-line SAS 7.2K rpm
- Software di gestione : ETERNUS SF Storage Cruiser
- Software di replica remota: ETERNUS SF AdvancedCopy Manager Standard Edition.





ALLEGATO A1




Rack B1

E08	S09	S01	S09-S01 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S10	S02	S10	S02
E07	S11	S03	S11-S03 ESQ2 <sup>1</sup>	
	S12	S04	S13-S05 HYPERV10 <sup>1</sup>	
E06	S18	S17	S12-S04 HYPERV11 <sup>1</sup>	
	S13	S06	S18-S17 HYPERV09 <sup>1</sup>	
E05	S14	S06	S10-S02 HYPERV15 <sup>1</sup>	
	S15	S07	S15	S07
E04	S16	S08	S16	S08
	S19	S09	S02-2TL1 <sup>1</sup>	
E03	S20	S10	S10-S02 HYPERV01 <sup>1</sup>	
	S21	S11	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E02	S22	S12	S12-S04 HYPERV08 <sup>1</sup>	
	S23	S13	S13-S05 HYPERV17 <sup>1</sup>	
E01	S24	S14	MING03 <sup>1</sup>	
	S25	S15	MING02 <sup>1</sup>	
E00	S26	S16	S13-S05 HYPERV17 <sup>1</sup>	
	S27	S17	S14	S06
E09	S28	S18	S15	S07
	S29	S19	S16	S08
E10	S30	S20	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S31	S21	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E11	S32	S22	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S33	S23	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E12	S34	S24	S18	S17
	S35	S25	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E13	S36	S26	S14	S06
	S37	S27	S15	S07
E14	S38	S28	S16	S08
	S39	S29	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E15	S40	S30	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S41	S31	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E16	S42	S32	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S43	S33	S18	S17
E17	S44	S34	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S45	S35	S14	S06
E18	S46	S36	S15	S07
	S47	S37	S16	S08
E19	S48	S38	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S49	S39	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E20	S50	S40	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S51	S41	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E21	S52	S42	S18	S17
	S53	S43	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E22	S54	S44	S14	S06
	S55	S45	S15	S07
E23	S56	S46	S16	S08
	S57	S47	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E24	S58	S48	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S59	S49	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E25	S60	S50	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S61	S51	S18	S17
E26	S62	S52	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S63	S53	S14	S06
E27	S64	S54	S15	S07
	S65	S55	S16	S08
E28	S66	S56	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S67	S57	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E29	S68	S58	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S69	S59	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E30	S70	S60	S18	S17
	S71	S61	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E31	S72	S62	S14	S06
	S73	S63	S15	S07
E32	S74	S64	S16	S08
	S75	S65	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E33	S76	S66	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S77	S67	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E34	S78	S68	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S79	S69	S18	S17
E35	S80	S70	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S81	S71	S14	S06
E36	S82	S72	S15	S07
	S83	S73	S16	S08
E37	S84	S74	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S85	S75	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E38	S86	S76	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S87	S77	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E39	S88	S78	S18	S17
	S89	S79	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E40	S90	S80	S14	S06
	S91	S81	S15	S07
E41	S92	S82	S16	S08
	S93	S83	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E42	S94	S84	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S95	S85	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E43	S96	S86	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S97	S87	S18	S17
E44	S98	S88	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S99	S89	S14	S06
E45	S100	S90	S15	S07
	S101	S91	S16	S08

Rack A1

E08	S09	S01	S09-S01 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S10	S02	S10	S02
E07	S11	S03	S11-S03 ESQ2 <sup>1</sup>	
	S12	S04	S13-S05 HYPERV10 <sup>1</sup>	
E06	S18	S17	S12-S04 HYPERV11 <sup>1</sup>	
	S13	S06	S18-S17 HYPERV09 <sup>1</sup>	
E05	S14	S06	S10-S02 HYPERV15 <sup>1</sup>	
	S15	S07	S15	S07
E04	S16	S08	S16	S08
	S19	S09	S02-2TL1 <sup>1</sup>	
E03	S20	S10	S10-S02 HYPERV01 <sup>1</sup>	
	S21	S11	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E02	S22	S12	S12-S04 HYPERV08 <sup>1</sup>	
	S23	S13	S13-S05 HYPERV17 <sup>1</sup>	
E01	S24	S14	MING03 <sup>1</sup>	
	S25	S15	MING02 <sup>1</sup>	
E09	S26	S16	S13-S05 HYPERV17 <sup>1</sup>	
	S27	S17	S14	S06
E08	S28	S18	S15	S07
	S29	S19	S16	S08
E07	S30	S20	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S31	S21	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E06	S32	S22	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S33	S23	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E05	S34	S24	S18	S17
	S35	S25	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E04	S36	S26	S14	S06
	S37	S27	S15	S07
E03	S38	S28	S16	S08
	S39	S29	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E02	S40	S30	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S41	S31	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E01	S42	S32	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S43	S33	S18	S17
E10	S44	S34	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S45	S35	S14	S06
E09	S46	S36	S15	S07
	S47	S37	S16	S08
E08	S48	S38	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S49	S39	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E07	S50	S40	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S51	S41	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E06	S52	S42	S18	S17
	S53	S43	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E05	S54	S44	S14	S06
	S55	S45	S15	S07
E04	S56	S46	S16	S08
	S57	S47	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E03	S58	S48	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S59	S49	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E02	S60	S50	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S61	S51	S18	S17
E01	S62	S52	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S63	S53	S14	S06
E11	S64	S54	S15	S07
	S65	S55	S16	S08
E10	S66	S56	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S67	S57	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E09	S68	S58	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S69	S59	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E08	S70	S60	S18	S17
	S71	S61	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E07	S72	S62	S14	S06
	S73	S63	S15	S07
E06	S74	S64	S16	S08
	S75	S65	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E05	S76	S66	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S77	S67	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E04	S78	S68	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S79	S69	S18	S17
E03	S80	S70	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S81	S71	S14	S06
E02	S82	S72	S15	S07
	S83	S73	S16	S08
E01	S84	S74	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
	S85	S75	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
E12	S86	S76	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
	S87	S77	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
E11	S88	S78	S18	S17
	S89	S79	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
E10	S90	S80	S14	S06
	S91	S81	S15	S07
E09	S92	S82	S16	S08
	S93	S83	S03-HYPERV09 <sup>1</sup>	
E08	S94	S84	S10-S02 HYPERV03 <sup>1</sup>	
	S95	S85	S11-S03 HYPERV02 <sup>1</sup>	
E07	S96	S86	S12-S04 HYPERV07 <sup>1</sup>	
	S97	S87	S18	S17
E06	S98	S88	S13-S05 DBSERVER1 <sup>1</sup>	
	S99	S89	S14	S06
E05	S100	S90	S15	S07
	S101	S91	S16	S08

	HCLUSTER2 - 7 lame tipo A
	HCLUSTER2012 - 5 lame tipo A
	STAND ALONE **
	CLUSTER_ZTL - 3 lame tipo ZTL

	CLUSTER FAT - 3 lame di tipo HALLEY
	RAC ORACLE - 3 lame tipo B
	CLUSTERDB - 4 lame tipo B

	server blade	CPU	Q.tà lame	RAM singola lama	Ghz singola lama	Totale CPU	Totale Ghz	Totale RAM
1	(lame tipo B) PRIMERGY BX960S1	N.2 - Intel Xeon processor E7520 (4C/8T, 1.88 Ghz, SLC: -, TLC: 18 MB, Turbo: No, 4.8 GT/s, 95 W)	N. 8	64	14,80	N. 16	119,04	512
2	(lame tipo A) PRIMERGY BX960S1	N.4 - Intel Xeon processor E7520 (4C/8T, 1.88 Ghz, SLC: -, TLC: 18 MB, Turbo: No, 4.8 GT/s, 95 W)	N. 14	64	28,78	N. 56	416,64	896
3	(lame tipo C) PRIMERGY BX922S2	N.2 - Xeon E5620 4C/2.40GHz/12M/5,86GT/s (80W)	N. 6	4	19,20	N. 8	76,4	24
4	(lame tipo HALLEY) PRIMERGY BX924S4	N.2 - Intel Xeon processor E5-2670v2 (10C/20T, 2.50 GHz, TLC: 25 MB, Turbo: Yes, 8.0 GT/s, Mem bus: 1.868 MHz, 115 W)	N. 2	64	50,00	N. 4	100	128
5	(lame tipo HALLEY) PRIMERGY BX2560M1	N.2 - Intel Xeon processor E5-2695v3 (14C/28T, 2.30 GHz, TLC: 35 MB, Turbo: 2.80 GHz, 9.8 GT/s, Mem bus: 2,133 MHz, 120 W, AVX Base 1.90 GHz, AVX Turbo 2.80 GHz)	N. 1	64	64,40	N. 2	64,4	64
6	(lame tipo ZTL) PRIMERGY BX2560M2 <small>tali server attualmente vuoti saranno utilizzati per ospitare l'infrastruttura ZTL e per ospitare VMs da altri Cluster attualmente overcommitted</small>	N.2 - Intel Xeon processor E5-2687v4 8C/16T (8C/16T, 2.10 GHz, TLC: 20 MB, Turbo: 2.90 GHz, 8.0 GT/s, Mem bus: 2,133 MHz, 85 W, AVX Base 1.80 GHz, AVX Turbo 2.30 GHz)	N. 3	128	33,60	N. 6	100,80	384
			<b>TOTALI</b>	<b>N. 34</b>		<b>N. 92</b>	<b>877,28</b>	<b>2.000,08</b>

#### BLADE CHASSIS

### PRIMERGY BX900 S1

#### DOTAZIONE CHASSIS\*

- N.4 - PY CB Ethernet Pass Thru 10Gb 18/18
- N.2 - PY CB FC Pass Thru 8Gb 18/18\*
- N.2 - Management Blade(MME)
- N.6 PY BX900 POWER SUPPLY UNIT 100-240V AC

\* Del 7 chassis presenti in Server Farm uno è dotato di 2 moduli PRIMERGY BX Fibre Channel Switch 8 Gb/s 18/8 (Brocade 5450) al posto dei 2 PY CB FC Pass Thru 8Gb 18/18\*

\*\* 2 lame tipo A (ESX2 e ex Hyperv12) + 1 lame tipo B (Hyperv13) + 8 lame tipo C

### 3 Progetto

Il presente progetto prevede di intervenire sugli impianti indicati in Tabella 3 al fine di sostituire gli elementi vetusti, che ormai non offrono sufficienti garanzie in termini di efficienza e sicurezza, adottare le moderne tecnologie finalizzate al contenimento del consumo energetico e costituire un sistema di regolazione semaforica coordinato.

In sintesi il progetto prevede:

- acquisire e mettere in esercizio un Piattaforma di Integrazione dei Sottosistemi per la Mobilità (P.I.S.M.) per il Comune di Napoli che permetta l'integrazione dei sottosistemi telematici eterogenei per la mobilità al fine di produrre informazioni utili alla pianificazione di nuove strategie di controllo o alla valutazione delle diverse scelte strategiche adoperate;
- realizzazione, con garanzia "full service" per almeno tre anni, di un sistema automatizzato di monitoraggio e controllo centralizzato del traffico, interfacciabile in tempo reale con altri sistemi di regolazione e supervisione del traffico, utilizzabile in maniera interattiva dai propri operatori (così come indicato all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato), nell'ambito del Comune di Napoli. Sono inclusi nel presente appalto: la fornitura dei materiali e delle apparecchiature, compresa l'ingegnerizzazione del sistema nella sua interezza; gli oneri accessori alla fornitura, quali trasporto, imballaggio, assicurazione; l'installazione, gli allacciamenti e la messa in servizio delle apparecchiature; l'implementazione, il collaudo e la messa in servizio delle procedure software (tale attività prevede pertanto l'installazione del software di centro e di tutti gli altri eventuali software tools necessari a garantire la funzionalità del sistema così come descritto nei paragrafi successivi); tutti gli oneri derivanti dall'applicazione delle leggi sulla sicurezza e sulla salute dei lavoratori; le certificazioni, omologazioni ed autorizzazioni necessarie per l'attivazione ed il funzionamento di tutte le parti del Sistema, in conformità alle leggi vigenti; un corso di formazione per il personale adibito alla conduzione e funzionamento del Sistema; la fornitura della seguente documentazione:
  - schemi di funzionamento e disegni costruttivi delle apparecchiature;
  - manuali d'uso corredati delle interfacce operatori con l'insieme della messaggistica operatore e la descrizione delle operazioni che devono essere attivate per ciascun messaggio;
  - manuali di manutenzione;

- descrizione dei moduli software (funzionalità, struttura dei dati, flussi elaborativi, protocolli di comunicazione e codici sorgente);
  - il disegno funzionale dell'intero sistema;
  - le certificazioni richieste da norme di legge, Legge n°186/68, D.lgs. 81/08, DPR n°495/92 codice della strada, compresa quella prevista dal DM 37/2008 per gli apparati elettrici.
- sostituzione di n. 73 regolatori semaforici di incrocio attualmente installati nelle intersezioni indicate in Tabella 3 (Colonna *Attività prevista "FS"*) con regolatori di ultima generazione centralizzabili nella piattaforma, dotati di dispositivi e apparati per la creazione di coordinamento semaforico con le specifiche minime individuate al successivo paragrafo 4.2.1;
  - sostituzione di n. 79 regolatori semaforici pedonali attualmente installati nelle intersezioni indicate in Tabella 3 (Colonna *Attività prevista "FS"*) con regolatori semaforici centralizzabili pedonali con le specifiche minime individuate al successivo paragrafo 4.2.1;
  - fornitura e installazione di modulo modem GPRS/UMTS per la gestione delle comunicazioni al fine di consentire la centralizzazione semaforica degli 86 regolatori da integrare e di scheda per inserimento slot per scheda GPRS e per scheda di interfaccia di centralizzazione, da inserire nei 73 regolatori semaforici marca SCAE modello MT4040 presenti sul territorio (in corrispondenza delle intersezioni indicate in Tabella 3, Colonna *Attività prevista "I"*);
  - fornitura e installazione di, presuntivamente, n. 411 spire virtuali (telecamere), funzionali, per i regolatori di incrocio di nuova fornitura di cui al punto precedente, a garantire la rilevazione dei parametri di traffico per l'implementazione di strategie di controllo adattative. La consistenza della fornitura definita all'interno di questo punto potrà variare rispetto a quanto indicato, a seconda delle caratteristiche topologiche delle singole intersezioni, e dovrà comunque garantire il corretto funzionamento dell'impianto di regolazione.
  - realizzazione di un sistema per il monitoraggio del traffico veicolare attraverso l'installazione di n.39 telecamere (ubicate in corrispondenza delle ubicazioni e secondo le specifiche minime individuate all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato); tali telecamere dovranno anche essere in grado di inviare al centro, su richiesta, immagini provenienti dal campo. Ovviamente nel caso in questione tale possibilità sarà limitata dal fatto di utilizzare come connessioni GPRS/UMTS. Il sistema dovrà però essere in grado di trasmettere immagini di qualità qualora il Comune mettesse a disposizione banda

sufficiente, con la eventuale semplice sostituzione dei dispositivi di gestione delle comunicazioni. Sono inclusi nel presente appalto:

- il numero di sensori (telecamere) necessari per acquisire i dati di traffico in ciascuna delle sezioni indicate all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato;
- posa di appositi pali corredati di accessori e staffe/collari per il montaggio delle telecamere, inclusa la posa e la fornitura dell'allaccio elettrico di ogni singolo Armadio stradale, posto a terra o su palo;
- gli involucri di contenimento dei sensori di traffico;
- la strumentazione elettronica di raccolta dati dai sensori e di trasmissione verso il centro (mediante un contratto di connettività su rete mobile GPRS/UMTS che sarà messo a disposizione del Comune);
- gli armadi di contenimento dell'elettronica;
- tutti i supporti e gli accessori necessari per l'installazione dei sensori di traffico e degli armadi secondo le modalità descritte all'interno della relazione tecnica allegata al presente capitolato;
- tutti i cavi di collegamento tra i sensori di traffico e l'elettronica di controllo;
- tutta la strumentazione di gestione delle comunicazioni e della rete mobile al centro ed in periferia in grado di garantire il corretto funzionamento del trasferimento dati impiegando il canale di comunicazione mobile messo a disposizione dal Comune di Napoli;
- i progetti esecutivi delle installazioni dei sensori e della relativa elettronica di controllo per tutti i siti richiesti;
- l'assistenza all'installazione dei sensori;
- la taratura della strumentazione installata e la sua messa in servizio;
- la manutenzione in garanzia del sistema;
- il training agli operatori di centro e agli operatori di manutenzione di primo intervento in campo;
- tavole grafiche georeferenziate in formato DWG (versione Autocad 2016 o precedenti) di tutto quanto installato nonché aggiornamento degli schemi planimetrici di ciascun impianto semaforico facente parte dell'appalto che includa: schema della viabilità, rappresentazione di aiuole, pedane, assi viari etc. ubicazione

di opere civili e apparati (sostegni, lanterne, armadi, sensori, telecamere, gruppi semaforici).

- la documentazione di installazione dei sensori, quella di sistema, i manuali operatori per il centro e tutta la altra documentazione necessaria.
- la sostituzione delle attuali lanterne ad incandescenza degli impianti esistenti con lanterne semaforiche a led, per un totale di n. 2582 lanterne;
- fornitura e installazione di presuntivamente 274 sistemi countdown e dispositivi non vedenti, omologati secondo quanto previsto all'art.60 comma 1 legge 120/2010, da installare in corrispondenza di n.115 incroci pedonali indicati in tabella 1

Il collegamento tra gli apparati oggetto della fornitura e la centrale di mobilità dovrà avvenire con tecnologia GPRS/UMTS. È a carico dell'aggiudicatario la fornitura dell'unità di comunicazione che dovrà permettere la connessione in modalità almeno 4G; sono a carico del Comune di Napoli l'attivazione del canale di comunicazione, la fornitura delle SIM, relativi canoni e noleggi per il servizio.

L'offerente dovrà, altresì:

- quantificare per le forniture previste che richiedano centralizzazione, la banda necessaria per la comunicazione dei dati alla massima frequenza di acquisizione;
- verificare la copertura della rete GPRS/UMTS prevedendo l'eventuale integrazione con antenne laddove la copertura del segnale non garantisce la connettività in 4G.

**Tutti i regolatori centralizzati (di nuova fornitura e per quelli per cui è prevista una integrazione tecnologica per consentire lo scambio dati con la centrale) e le spire virtuali oggetto della fornitura, dovranno essere predisposti ad utilizzare canali di comunicazione alternativi (rete wifi, fibra ottica, ethernet, ecc.) qualora il Comune mettesse a disposizione banda sufficiente, con la eventuale semplice sostituzione dei dispositivi di gestione delle comunicazioni.**

È, inoltre, prevista l'installazione di n. 3 nuovi impianti semaforici e la riqualificazione di altri n. 22 impianti attraverso il rifacimento delle tubazioni a servizio dei cavi di potenza e la sostituzione di tutti i cavi di potenza a servizio degli impianti; ciò al fine di rendere compatibile l'installazione di apparecchi di ultima generazione (lanterne, regolatori, sistemi countdown e dispositivi non vedenti) anche su tali impianti.

È, infine, inclusa nel presente appalto la verniciatura di una quota parte di paline e pali a sbraccio o una loro sostituzione nel caso in cui risultassero danneggiati e/o non idonei a supportare le apparecchiature da installare su di essi. L'indicazione delle paline e pali a sbraccio da verniciare o sostituire dovrà avvenire su indicazione della Stazione Appaltante o su indicazione dell'Appaltatore,



previa autorizzazione della Stazione Appaltante. Si è stimata una sostituzione di paline semaforiche pari al 15% delle paline installate sul territorio comunale.

### **3.1 Sottosistema UTC**

Questo sottosistema si occupa della regolazione e del controllo degli impianti semaforici. A livello periferico, quindi, il sottosistema UTC è costituito dall'insieme degli impianti e degli apparati specifici quali: regolatori semaforici e sensori di rilievo del traffico.

Le funzioni principali che dovranno essere implementate nel sistema sono:

- 1) acquisizione dei dati di traffico dai sensori posti nelle intersezioni ed elaborazione degli stessi al fine della determinazione on-line degli stati della rete;
- 2) comando degli impianti semaforici centralizzati allo scopo di coordinare e regolare i tempi automaticamente in base al traffico e/o ad altre strategie di regolazione;
- 3) controllo e supervisione degli impianti allo scopo di visualizzare, archiviare ed elaborare tutte le informazioni disponibili per le attività di gestione, pianificazione e manutenzione;
- 4) programmazione dei piani semaforici, delle strutture e delle sicurezze dei regolatori semaforici collegati al centro di controllo

Il software di programmazione degli impianti semaforici oltre ad essere integrato nel sottosistema UTC è utilizzabile da remoto con le stesse interfacce e funzionalità disponibili in locale.

Il sistema UTC sarà dotato di un'interfaccia utente che prevede differenti livelli di operatività in base alla tipologia di utente del sistema. Attraverso l'interfaccia operatore sarà possibile inviare all'impianto comandi da remoto.

Peculiarità del sistema sarà la gestione degli allarmi, che consentirà in ogni momento di monitorare il funzionamento dei singoli impianti e la segnalazione delle anomalie al responsabile della manutenzione.

#### **3.1.1 Regolatori semaforici - caratteristiche prestazionali**

L'appaltatore dovrà provvedere a centralizzare all'interno delle aree di intervento, riportate nelle planimetrie del progetto posto a base di gara, i regolatori semaforici collegandoli direttamente alla sala server, presso la server farm del Comune di Napoli con sede al centro polifunzionale di Soccavo in via Adriano. Il sistema dovrà essere in grado di gestire, a livello centrale, tutti i regolatori semaforici esistenti e/o di nuova fornitura e dovrà interfacciarsi con la piattaforma di mobilità di cui l'Amministrazione intende dotarsi.

Il regolatore semaforico, completo di armadio e cablaggi, dovrà essere di tipo centralizzabile,

realizzato nel rispetto delle prescrizioni normative CEI ed in particolare quelle specifiche di prodotto CEI 214.9 (Impianti Semaforici) e UNI EN 12675 (Regolatori Semaforici, Requisiti di sicurezza funzionale).

Il regolatore semaforico (organizzato secondo una configurazione di tipo modulare con hardware in rack Eurostandard), dovrà basare il suo funzionamento su di una struttura multiprocessore costituita da un microprocessore centrale (16 o 32 bit) e da una serie di microprocessori periferici dedicati alla gestione e al controllo dell'I/O. Tale struttura dovrà consentire al regolatore di funzionare in applicazioni sia di tipo centralizzato che indipendente.

La programmazione del regolatore dovrà essere realizzata sia tramite pannello residente (dal quale dovrà essere possibile anche modificare tempi, fasce orarie, inserzioni del piano semaforico, configurazione dei detector, ora e data, ecc) sia tramite PC con software dedicato (incluso nella fornitura con almeno 3 licenze d'uso), collegato tramite porte di Seriali (485, RS232) o USB.

Gli spazi disponibili nel rack accoglieranno tutte le schede per l'allestimento base più tutte quelle previste sia per il massimo ampliamento sia come opzionali.

Il regolatore dovrà essere predisposto per il collegamento alla piattaforma di centralizzazione semaforica e gestione mobilità di cui l'amministrazione intende dotarsi.

### **Allestimento del regolatore semaforico**

#### **COMPONENTI PRINCIPALI**

La struttura modulare base (minima) del regolatore dovrà essere costituita:

- Pannello di comando completo di display LCD (min. 80 caratteri);
- Schede di potenza per comando lampade;
- Modulo modem GPRS/UMTS per la gestione delle comunicazioni;
- Circuiteria controllo lampade bruciate;
- Scheda acquisizione segnali di campo;
- Rilevatori di traffico tramite telecamere;
- Morsettiere;
- Armadio.

Ogni scheda potrà accorpare più di una delle funzioni descritte.

#### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

Si richiede una capacità minima di gestione e comando per:

- almeno 16 gruppi (48 uscite e 16 ingressi), nel caso di regolatori di incrocio (veicolari) – almeno 4 gruppi (12 uscite, 3 uscite ausiliarie e 8 ingressi) nel caso di regolatori per incroci pedonali;

- 32 ingressi digitali;
- 32 detector;
- 16 piani semaforici.

### **REQUISITI MINIMI DI CONTROLLO E SICUREZZA**

Il regolatore dovrà essere costituito da una serie di circuiti di controllo hardware e software non riconducibili fisicamente ad un'unica scheda ma ad una struttura distribuita e funzionalmente ridondante, in modo da garantire sia l'indipendenza funzionale fra i vari circuiti, sia la rispondenza ai requisiti di sicurezza. Il tutto nel rispetto della norma UNI EN 12675, in particolare i controlli minimi sono:

- Controllo Verdi Nemici e Intergreen secondo una matrice programmabile di incompatibilità;
- Controllo di corretta rispondenza al piano semaforico, consistente in un controllo di congruenza su tutte le uscite fra il piano memorizzato e lo stato delle luci sull'impianto
- Controllo in corrente su tutte le uscite rilevando l'eventuale mancanza carico
- Controllo lampade bruciate con auto apprendimento e segnalazione di mancanza della singola lampada bruciata
- Controllo luci erroneamente accese in caso di cavi in cortocircuito;
- Controllo di assenza di luci verdi e/o rosse accese con impianto comandato in lampeggio per emergenza

### **FUNZIONI**

Deve essere dotato delle seguenti funzioni base:

- Automatico a ciclo fisso,
- Manuale,
- Tutto Rosso,
- Lampeggio,
- Attuato dal traffico con fasi a soppressione e/o prolungamento,
- A formazione di piano in modalità stand-alone o centralizzata
- Centralizzato
- Sincronizzato,
- Cambio automatico ora legale/solare,
- Monitoraggio di tutte le lampade collegate,
- Inserzione di piano tramite tabella calendario annuale,
- Registrazione ed archiviazione delle avarie.

Inoltre, dovrà essere in grado di attuare:

- Preferenziamento al mezzo pubblico ed ai veicoli di Emergenza;
- Cambio automatico ora legale/solare secondo le date standard o programmabili;
- Acquisizione e archiviazione volumetrica e classificata, secondo parametri configurabili, dei dati di traffico raccolti, tramite sensori collegati al regolatore;
- Telesorveglianza con generazione ed invio automatico di messaggi, tramite rete telefonica cellulare o fissa, all'insorgere di anomalie di funzionamento sull'impianto.

### **ARMADIO - CONDIZIONI AMBIENTALI**

Il regolatore dovrà essere contenuto in armadio in poliestere rinforzato con fibra di vetro stampato a caldo, avente grado di protezione IP55.

### **Marchatura CE**

Il regolatore semaforico dovrà essere dotato di marchatura CE che ne garantisce la conformità alle seguenti direttive europee:

- Direttiva 2014/30/CE (compatibilità elettromagnetica);
- Direttiva 2014/35/CE (bassa tensione)

### 3.1.2 Spire virtuali per la rilevazione del transito e della presenza dei veicoli all'accesso semaforizzato

Per le spire virtuali associate al regolatore semaforico (definite come **telecamere di presenza**) sono richieste le caratteristiche minime di seguito descritte:

- 8 spire virtuali con una telecamera
- Funzionamento come spira bidirezionale e labile
- Fino 4 uscite con interfaccia standard
- Programmabile da PC
- Posizionamento video dei sensori (loop) veicolari
- "Streaming" video per controllo della funzionalità dei sensori
- Protezione IP67 da esterno
- Compressione video MPEG-4
- Risoluzione min. 640 x 480 pixels
- Analisi dei parametri di traffico quali volumi, velocità, occupazione e classificazione. I dati integrati su intervalli temporali predefiniti, devono essere memorizzati nel sensore e trasferiti tramite un protocollo "aperto" o un tool di scarico dati off-line. Lo scarico dei dati può avvenire localmente o da remoto. La trasmissione dei dati può essere impostata ad intervalli predefiniti o su richiesta dell'operatore.
- Configurabile per la rilevazione di un minimo di 3 corsie per ramo di intersezione

Il sistema di rilevazione del transito dei veicoli e dello stato di occupazione della zona controllata si dovrà basare su un'architettura di rete IP che permette la connessione tra le spire virtuali, il regolatore (nel caso di telecamere di presenza per il controllo adattativo) e le sale apparati/sale controllo (nel caso di telecamere di rilievo). In funzione dei mezzi trasmissivi (GPRS) le scelte architettoniche dovranno rispettare in ogni caso i requisiti di seguito riportati:

- Capacità di banda necessaria al trasferimento delle immagini in funzione delle caratteristiche delle telecamere e della topologia della rete di trasporto;
- Crittografia dei flussi video in accordo a quanto richiesto al paragrafo 3.3.1 comma f) DAL "Provvedimento in Materia di Video Sorveglianza" del 08/04/2010 del garante della Privacy (utilizzo di reti pubbliche e connessioni wireless)
- Affidabilità
- Eventuali ridondanze

Per tali sistemi è possibile l'installazione sui sostegni degli impianti semaforici esistenti (sono incluse nella fornitura le staffe di fissaggio e quant'altro necessario per la corretta installazione sia in verticale che in orizzontale su paline e pali a sbraccio). L'utilizzo di pali degli impianti semaforici esistenti presuppone

l'impiego di idonei sistemi di fissaggio al fine di evitare danneggiamenti e compromissioni del palo stesso. L'appaltatore dovrà farsi carico di effettuare la verifica del sistema palo – blocco di fondazione in ragione dei nuovi carichi (verticali e da vento) derivanti dall'installazione delle nuove telecamere. Sarà cura dell'appaltatore rilasciare, a valle dell'istallazione, il nuovo certificato di idoneità statica. In alternativa, sarà possibile sostituire il palo esistente con uno adeguatamente configurato in funzione dei nuovi carichi, ridefinendo, se necessario, ed adeguando il blocco di fondazione esistente.

### **3.1.3 Sala server e postazioni client: Requisiti minimi di fornitura, caratteristiche SW di centralizzazione, interazioni client-server**

Il progetto deve prevedere l'installazione, la configurazione e perfetta integrazione con l'esistente configurazione della Sala Server.

La configurazione minima e le caratteristiche principali previste ad integrazione della **Sala SERVER** presso la server farm del Comune di Napoli in via Adriano, sono quelle di seguito indicate:

- **Switch FC SAN PER DISCHI**

Sono richieste **N. 2 unità Switch Fibre Channel** con le seguenti caratteristiche minime:

- n. 24 porte Fibre Channel 32/16/8 Gb/s attive e comprensive di 24 SFP+ SWL(MMF), support 3 speeds (e.g. 32/16/8 Gbit)
- ulteriori 16 SFP+ SWL(MMF) support 3 speeds (e.g. 32/16/8 Gbit) per collegamenti switch FC verso apparati (SAN, Blade Server, ...)
- espandibilità fino a 48 porte 32/16/8 Gb Fibre Channel;
- 4 QuadSFP-ports for 4\*32 Gbit QuadSFP+
- port-side exhaust airflow (smaltimento del calore sul lato porte)
- 12 Port-on-Demand, 12P, 0 SFP

comprensivi dei servizi di:

- garanzia standard 3/5 years, On-Site Service, 5 days / 9 hours (5x9, local business hours)
- installazione, configurazione e assistenza 36/60 mesi post collaudo.
- n 140 Patch cord LC duplex to LC duplex da 1,5 m per collegamenti Switch FC verso apparati (SAN, Blade Server, ...)

**N.B. L'attuale configurazione delle componenti di networking in fiber channel della Server Farm del comune di Napoli è basata su tecnologia Brocade pertanto al fine di soddisfare le caratteristiche minimali sopra richieste e garantire una piena compatibilità ed omogeneità con gli apparati presenti presso il CED il prodotto individuato appartiene alla famiglia di Switch Fc del brand Brocade e nello specifico il modello Brocade G620 con le caratteristiche minimali sopra riportate.**

- **CORE SWITCH DI CENTRO STELLA**

Sono richiesti **N. 2 Switch 10 Gigabit Ethernet (GbE)** con le seguenti caratteristiche minime:

- n. 24 Porte 10 Gigabit Ethernet (GbE) di tipo SFP+ attive e comprensive di 24 cavi Twinax 10 GbE Direct Attached SFPP Copper da 3 metri
- espandibilità fino a 48 porte 10 Gigabit Ethernet (GbE) di tipo SFP+
- 4 porte 40 GbE di tipo QSFP+, ognuna delle quali può essere divisa in 4 porte 10 GbE SFP+ indipendenti,
- port-side exhaust airflow (smaltimento del calore sul lato porte)
- 8-PORT 10G Ports on Demand(POD) license

comprensivi dei servizi di:

- garanzia standard 3/5 years, On-Site Service, 5 days / 9 hours (5x9, local business hours)
- installazione, configurazione e assistenza 36/60 mesi post collaudo.

**N.B. L'attuale configurazione delle componenti di networking in fiber channel della Server Farm del comune di Napoli è basata su tecnologia Brocade pertanto al fine di soddisfare le caratteristiche minimali sopra richieste e garantire una piena compatibilità ed omogeneità con gli apparati presenti presso il CED il prodotto individuato appartiene alla famiglia di Switch Fc del brand Brocade e nello specifico il modello BR-VDX6740-24-R con le caratteristiche minimali sopra riportate.**

- **SERVER BLADE**

**N.1 Blade Server** con le caratteristiche di seguito descritte:

- CPU Intel Xeon E5-2620v4 8C/16T 2.10 GHz
- RAM 128GB (4x32GB) 2Rx4 DDR4-2400 R ECC
- SSD SATA 6G 128GB DOM N H-P
- FC Card 8 Gb 2 Port

comprensivi dei servizi di:

- garanzia standard 3/5 years, On-Site Service, 5 days / 9 hours (5x9, local business hours)
- installazione, configurazione e assistenza 36/60 mesi post collaudo.

In riferimento al server, quest'ultimo è inserito come quarto nodo di un cluster attualmente costituito da 3 nodi fisici. Tale cluster costituisce la base fisica di risorse computazionali di un ambiente di virtualizzazione ad alta affidabilità basato sull'hypervisor Hyper-V; i veri e propri server già presenti e quelli previsti sono/saranno server virtuali (VM Virtual Machine) che risiedono in tale ambiente fisico. Su questo insieme

*PON METRO –Relazione Tecnica Impianti* Pagina 29 di 65

di server fisici (cluster), potenziato con l'aggiunta del 4° nodo, saranno ospitate anche le immagini virtuali delle apparecchiature oggetto del presente appalto. I vantaggi della virtualizzazione su cluster fisico risiedono, tra l'altro, in una maggiore continuità operativa dei sistemi a fronte di un fault che su singola macchina fisica risulterebbe essere bloccante

**N.B. L'attuale configurazione dell'infrastruttura blade Server presente nella Server Farm del Comune di Napoli è basata su tecnologia Fujitsu Primergy pertanto al fine di soddisfare le caratteristiche minimali sopra richieste e garantire una piena compatibilità ed omogeneità con gli apparati presenti presso il CED il prodotto individuato appartiene alla famiglia di Blade Server Fujitsu Primergy ed nello specifico il modello PY BX2560 M2 Dual Server Blade con le caratteristiche minimali sopra riportate.**

- **LICENZE D'USO S.O e SISTEMI DI MANAGEMENT**

- n.1 Windows server 2016 Datacenter Edition 16 core
- n.1 Microsoft System Center Datacenter Edition 16 core

**Posso essere proposte componenti con caratteristiche equivalenti che si integrino con l'attuale configurazione della Server Farm.**

La configurazione minima e le caratteristiche principali previste per la **Postazione Client (in totale n.6 postazione presso le sedi che verranno indicate dal Comune di Napoli)** sono elencate di seguito:

- CPU Intel Core i7 serie 7xxx o superiore (4 core + Hyper-threading) o equivalente
- RAM da 8 Gb SDRAM
- Hard disk 500 Gb SSD + HD da 1 Tb con protocollo di trasferimento SATA 3.0
- 2 interfacce S-ATA 3.0 su scheda madre
- 2 porte USB 3.0 esterne e frontali
- Interfaccia di rete Ethernet 1 Gigabit
- Masterizzatore DVD
- Tastiera e Mouse
- N.1 Apparecchiature multifunzione di rete bianco/nero A4 compreso di toner per la stampa di almeno 70000 pagine
- N.1 Stampante di rete dipartimentale formato A4/A3 colore compreso di toner per la stampa di almeno 40000 pagine di cui 20000 colore
- S.O. MS Windows 10 PRO (oppure, se Windows 10 PRO non dovesse essere compatibile con un eventuale software client, altro S.O. Windows compatibile)



- Nei pressi della sede di controllo dovranno essere fornite 6 postazioni client equipaggiate con Monitor 23" wide LCD IPS regolabile in altezza, ed un videowall composto da 4 monitor Led 46" LFD compresa staffa da muro per videowall 46" 2x2.

Inoltre dovrà essere fornito anche l'arredo, costituito come segue:

**Client, per una postazione:**

- Scrivania 160x80;
- Scrivania 80x80;
- Piano di raccordo;
- Cassettiera 3 cassetti;
- Poltroncina operativa, q.tà 2;
- Mobile archivio a 2 ante.

Il sistema dovrà avere caratteristiche di espandibilità. Dovranno infatti poter essere collegati altri sistemi periferici mediante configurazione via software dal centro. Dovranno inoltre potersi aggiungere e togliere stazioni operatore al massimo mediante semplici operazioni di configurazione del sistema garantite via software. Il sistema dovrà permettere di collegare anche stazioni operatore remote senza degrado delle prestazioni (ferma restando la disponibilità di adeguata banda sulla connessione).

L'interazione tra client e server, consentirà di ottenere i dati registrati dai regolatori, fornendo tutti i parametri necessari per elaborare le strategie di controllo locale. I piani ottimizzati verranno trasmessi al singolo regolatore, attribuendo (operazione eseguita dagli operatori del sistema) un grado di flessibilità sulla strategia trasmessa da centrale, e consentendo pertanto al software di controllo locale di "svincolarsi" dal piano suggerito ed elaborarne uno nuovo in funzione delle condizioni di traffico reali rilevate. In aggiunta dovranno essere forniti: il piano nell'intervallo di controllo precedente, il piano attuale ed il piano post-elaborazione.

Verranno definiti diversi livelli di accesso degli utenti (tramite procedure di autenticazione), ognuno con modalità di controllo e gestione differenti, per accedere ai diversi sottosistemi governati dal PISM. Il server centrale eseguirà due funzioni principali:

- interfaccia con i dispositivi remoti:
  - regolatori (nuova fornitura prevista dal presente appalto),
  - telecamere di rilievo del traffico (nuova fornitura prevista dal presente appalto),
  - varchi di accesso alle ZTL (sistema in dotazione al Comune di Napoli),
  - sottosistema AVM (sistema in dotazione all'ANM), e suoi eventuali sviluppi previsti dalla linea di intervento PON Metro 2.2.2, allo scopo di gestire la sequenza dei semafori e garantire il

preferenziamento delle flotte TPL, garantendo regolarità del servizio ed allineamento con i tempi nominali.

- sottosistema monitoraggio gallerie (nuova fornitura prevista sull'Asse 2 del PON-Metro Città Metropolitane 2014-2020, nell'ambito del progetto 2.2.1.b: *Infrastrutture e tecnologie intelligenti per la gestione dei flussi di traffico –Gallerie*), al fine di poter attuare da centrale strategie di controllo degli ingressi in galleria anche a mezzo di pannelli a messaggio variabile per informazione all'utenza.
- interfaccia tra server e utente finale (client).

Questa flessibilità consente una vasta gamma di utenti, come consulenti di controllo di dati statistici, tecnici incaricati di manutenzione delle attrezzature di campo o ingegneri del traffico per modificare le strategie di gestione della rete viaria.

Tutti i diversi sottosistemi potranno interagire tra loro per creare una soluzione completa ITS che può soddisfare tutti i requisiti di un sistema integrato per la mobilità.

Per il servizio di manutenzione verrà consentito, agli utenti accreditati per tale servizio, di ricevere informazioni in tempo reale sullo stato del sistema controllato (malfunzionamento lampade, malfunzionamento regolatore, errore di comunicazione tra server e regolatore) riducendo così i tempi di intervento e riparazione.

In particolare, verranno notificate in tempo reale e automaticamente report dettagliati su eventuali guasti e il ripristino dei dispositivi remoti. Questi rapporti possono essere inviati tramite e-mail, app dedicata, SMS o attraverso messaggi registrati.

Ad intervalli prestabiliti, il sistema invierà e-mail con le relazioni sullo stato di tutti i dispositivi remoti, inclusi eventuali guasti che potrebbero essersi verificati e il relativo tempo di ripristino.

Indicativamente sono previsti servizi di Cloud Computing che permetteranno di avere tutti i dati disponibili in tempo reale per qualsiasi integrazione del sistema.

### **3.2 Sottosistema monitoraggio dei flussi di traffico.**

Il monitoraggio dei flussi di traffico che insistono sulla rete stradale dovrà essere garantito attraverso un sistema di telecamere in grado di fornire stime relative ai volumi di traffico, alla velocità, alla lunghezza delle code, alla densità ed alla composizione veicolare. Il metodo di rilevazione che tali telecamere dovranno utilizzare per determinare i principali parametri di traffico, si basa sulla metodologia delle spire virtuali. Il Livello Centrale di questo sottosistema raccoglierà tutte le informazioni provenienti dai sensori di campo (telecamere), archivarli, elaborarli per produrre informazione di livello superiore e/o effettuare un pretrattamento degli stessi per renderli disponibili al sottosistema di regolazione semaforica centralizzata.

Per l'acquisizione dei flussi veicolari si prevede l'integrazione dei dati ottenuti dai sensori di campo utilizzati per il sistema semaforico centralizzato con i dati raccolti da sensori di rilievo del traffico (così come

descritto in dettaglio nel seguito della presente relazione). Il sistema dovrà essere predisposto anche all'acquisizione di dati derivanti da sistemi FCD qualora l'amministrazione decidesse di acquisirne.

Le installazioni per il solo conteggio veicolare (definite come **telecamere di rilievo**) sono previste in corrispondenza delle ubicazioni riportate in **Tabella 4**. Si tratta globalmente di 21 sezioni con un numero totale di n.39 direzioni monitorate.

Le sezioni indicate sono considerate al fine di monitorare/regolamentare gli attraversamenti delle macro-aree (zone di traffico).

Le posizioni dei pali di sostegno delle telecamere, indicate nelle planimetrie fornite, sono puramente indicative; il loro posizionamento definitivo dovrà essere definito dall'appaltatore in maniera efficace rispetto alle grandezze trasportistiche da misurare e richieste da capitolato senza alcun aggravio di spesa per la stazione appaltante.

Le caratteristiche minime per le telecamere di rilievo sono di seguito elencate:

- Tipologia minima dei dati misurati:
  - Data e ora transito
  - Numero transito
  - Tasso di occupazione della sede stradale dal transito dei veicoli
  - Direzione di marcia
  - Corsia di transito
  - Velocità;
  - Lunghezza;
  - Intervallo tra i veicoli (gap);
  - Distanza tra i veicoli (headway).
  - Categoria dei veicoli transitati almeno secondo la seguente classificazione:
    - Moto e motocicli
    - Auto
    - Furgoni
    - Mezzi pesanti

Si richiede la classificazione dei veicoli in minimo 5 classi, ottenute per aggregazione delle classi previste dalla norma TLS, e di seguito riportate:

- moto,
- auto,
- furgoni + camion,
- autotreni + autoarticolati
- autobus

- livelli di precisione minima (considerando i veicoli transitati nell'area di rilevamento del sensore):

- Conteggio:  $\pm 5\%$
- Velocità:  $\pm 5\%$
  
- Precisione della classificazione: il riconoscimento del tipo di veicolo, secondo almeno la classificazione in 7 classi, dovrà essere superiore al 90%.
- Capacità operativa, senza perdita significativa di funzionalità e precisione di funzionamento, in presenza precipitazioni liquide e solide.
- Capacità operativa, senza perdita significativa di funzionalità e precisione, in intervallo di luminosità ambientale [1 lux, 100000 lux]
- Capacità operativa, senza perdita significativa di funzionalità e precisione, in presenza di vibrazioni (piano stradale, infrastruttura stradale o strutture di sostegno):  $> 1$  Hz con ampiezza escursione  $< 2$  cm
- Risoluzione min. 640 x 480 pixels
- Frame rate 10fps
- Bit-rate 10Mbps (Il bit-rate deve essere calcolato considerando la contemporanea trasmissione di dati da tutte le postazioni sul campo)
- Gestione nativa della compressione Video
- Funzionalità di ripresa diurna
- Gestione protocollo trasmissione dati, almeno TCP/IP
- Software: impostazione del rilievo; scarico dati; cancellazione dati; export in formato importabile nei comuni fogli di calcolo;
- Centralina/unità di acquisizione dati
- Archiviazione in locale su memoria dati SD
- Scheda memoria SD 16GB
- Resistenza agenti atmosferici almeno IP67
- Timer interno, sincronizzazione di tutte le postazioni
- Eventuali ulteriori dotazioni
- tutte le ulteriori componenti necessarie per il corretto e completo funzionamento della postazione, compresa la posa in opera del palo metallico per il sostegno della telecamera, le apparecchiature per l'alimentazione e per il trasferimento dei dati verso la piattaforma centrale con rete GPRS/UMTS

Id	Descrizione localizzazione	Tipologia
1	Via Marina incrocio corso Garibaldi	bidirezionale
2	Corso Umberto incrocio Piazza Garibaldi	bidirezionale
3	Via Carbonara incrocio Piazza Garibaldi	monodirezionale
4	Via Foria incrocio via Rosaroll	bidirezionale
5	Via S. Teresa degli Scalzi, incrocio via S. Rosa	bidirezionale
6	Via Imbriani incrocio via Salvator Rosa	monodirezionale
7	Via Tasso incrocio Corso Vittorio Emanuele	bidirezionale
8	Corso Vittorio Emanuele incrocio via Piedigrotta	bidirezionale
9	Via Posillipo incrocio via Mergellina	bidirezionale
10	Via Marina incrocio via Porta di Massa	bidirezionale
11	Corso Umberto I incrocio Piazza Bovio	bidirezionale
12	Corso Vittorio Emanuele altezza piazzetta Cariatì	bidirezionale
13	Via Caracciolo incrocio via Dohrn	bidirezionale
14	Via Riviera di Chiaia incrocio vico Satriano	bidirezionale
15	Corso V. Emanuele incrocio parco Margherita	bidirezionale
16	Svincolo autostradale incrocio via G. Ferraris	bidirezionale
17	Via Poggioreale incrocio via S. Maria del pianto	bidirezionale
18	Via Arenaccia incrocio via Gussone	bidirezionale
19	Via Don Bosco incrocio Piazza Carlo III	bidirezionale
20	Piazza Carlo III incrocio via Foria	bidirezionale
21	Via Giulio Cesare incrocio Piazzale Tecchio	monodirezionale

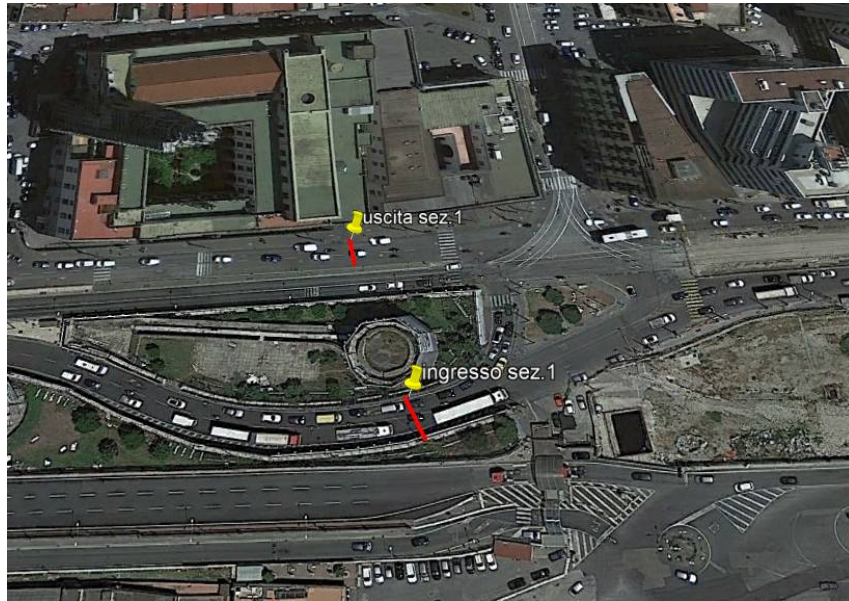
*Tabella 4: Sezioni di monitoraggio*







**Sez.1 – bidirezionale**



**Sez.2 – bidirezionale**



**Sez.3 – monodirezionale**





**Sez.4 – bidirezionale**



**Sez.5 – bidirezionale**



**Sez.6 – monodirezionale**





**Sez.7 – bidirezionale**



**Sez.8 – bidirezionale**



**Sez.9 – bidirezionale**





**Sez.10 – bidirezionale**



**Sez.11 – bidirezionale**



**Sez.12 – bidirezionale**



**Sez.13 – bidirezionale**



**Sez.14 – bidirezionale**



**Sez.15 – bidirezionale**





**Sez.16 – bidirezionale**



**Sez.17 – bidirezionale**



**Sez.18 – bidirezionale**

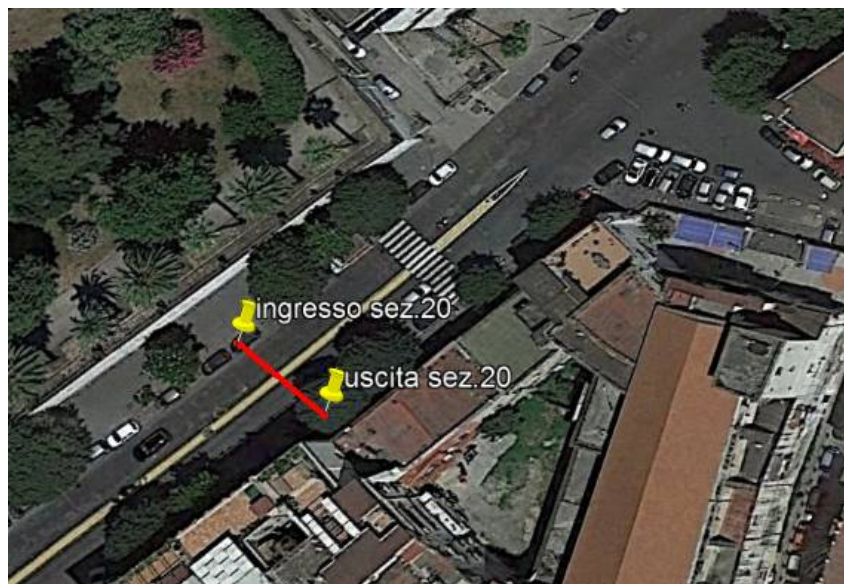


Sez.19 – bidirezionale



Sez.20 – bidirezionale





### Sez.21 – monodirezionale



Per le caratteristiche delle telecamere di rilievo si rimanda al paragrafo 3.1.2.

### 3.2.1 Cavidotti e pozzetti

Il collegamento fra pozzetti, dovrà essere effettuato con n. 2 tubazioni di tipo flessibile in PEAD, diametro 110 mm, comprensivo di scavo a sezione obbligata di 50 cm di larghezza in qualsiasi tipo di terreno in attraversamento stradale e sue pertinenze ad una profondità di almeno 80 cm.

Le canalizzazioni per il passaggio realizzate con tubi in materiale plastico dovranno essere posate sul fondo dello scavo, previa realizzazione delle seguenti operazioni:

1. formazione del letto di posa con uno strato di sabbia dello spessore di circa 5 cm fino a livellare il fondo dello scavo;
2. posa delle tubazioni diametro 110 mm;
3. formazione di colata in calcestruzzo in cls dosato a 250 kg di cemento 325 per ogni m<sup>3</sup> di impasto, per uno spessore minimo di 10 cm tutto attorno al tubo.

Le giunzioni fra i tubi corrugati e i tubi rigidi dovrà essere sempre eseguita con manicotti di adeguato diametro; questo anche nel caso di raccordo fra tubi corrugati.

Il riempimento dello scavo deve essere effettuato con misto granulare anidro di cava o di fiume di nuovo apporto, fino alla quota di imposta della pavimentazione; i materiali devono essere adeguatamente costipati a strati di spessore non superiore a 15 cm utilizzando gli idonei attrezzi (piastre vibranti o simili).

Dopo un primo strato di riempimento, indicativamente di 15 cm, dovrà essere posato un nastro segnalatore, per segnalare in occasione di successivi scavi la presenza dei manufatti realizzati. La posa del nastro segnalatore s'intende compresa nel prezzo relativo all'esecuzione del cavidotto.

Infine, se prima del ripristino definitivo dello scavo, fosse necessario una fase di assestamento del riempimento, per evitare lunghi periodi di assenza dello strato definitivo, deve essere realizzata una sigillatura provvisoria dello scavo mediante asfalto a freddo ben compattato dello spessore di almeno 5 cm. Da ultimo, la zona interessata dalle attività deve essere spazzata e ripulita accuratamente; tutti i materiali residui vanno trasportati alle discariche. Dovrà essere ripristinata, infine, la pavimentazione esistente come da capitolato

I pozzetti, di dimensione 70x70x90 cm, possono essere realizzati in opera purché rispettino le seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo da utilizzarsi deve essere con classe di resistenza C12/15 e le pareti devono avere uno spessore minimo di 15 cm;
- le tubazioni devono essere conglobate nella muratura del pozzetto, con sigillatura degli interstizi mediante malta di cemento e rifinite/tagliate regolarmente a filo della parete interna del pozzetto stesso;
- la parete interna dei pozzetti eseguiti in mattoni pieni deve essere rinzaffata con malta di cemento grossolanamente lisciata.

E' consentito l'utilizzo di elementi prefabbricati in cls vibrato aventi le stesse caratteristiche.

La canalizzazione di collegamento tra pozzetto e sostegno (tubo sino al diametro 110 mm) deve immettersi nel primo a quota più bassa dell'asola ricavata sulla seconda, onde evitare il passaggio di acqua dal pozzetto al sostegno.

I chiusini da utilizzarsi per la copertura dei pozzetti devono essere di tipo conforme a quanto indicato dalla Norma UNI EN 124 (aprile 1995). In particolare dovranno essere in ghisa di tipo sferoidale, appartenenti alla classe D400 fino alla misura di 80 x 80 cm. I chiusini devono essere dotati di blocco antifurto o di incisione riportante il nominativo del Comune e del sottoservizio. Per i chiusini installati sul piano veicolare il telaio dovrà essere munito di adeguata alettatura continua sui lati per consentire il corretto ancoraggio alla fondazione e dovranno essere dotati di guarnizione in elastomero incassato nel telaio in modo da garantire la silenziosità e la stabilità contrastando superiormente il bordo del coperchio.

I chiusini devono avere luce interna pari alle dimensioni massime del pozzetto su cui vengono installati.



### 3.2.2 Impianto elettrico

La rete elettrica deve essere realizzata mediante una serie di cavi flessibili del tipo FG16OM16-0,6/1 kV di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR di qualità G16, guaina termoplastica LSZH di qualità M16, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-13; CEI 20-38; CEI 20-38 pqa, CPR UE305/11, dal punto di alimentazione al palo. Si precisa che non sono assolutamente accettati cavi con filo giallo/verde al suo interno.

Le formazioni dei cavi della rete elettrica dell'impianto semaforico sono le seguenti:

- 3x2,5 mmq

È inoltre previsto l'utilizzo di cavi unipolari del tipo FS17/1x16GV in rame rosso ricotto classe 5 flessibile isolamento in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-14; CPR UE305/11 (GIALLO VERDE) aventi sezione minima di 1 x 16 mmq.

Tutti i cavi dovranno essere conformi al regolamento dell'Unione Europea n. 305/11 (in vigore dal 01 Luglio 2017)

Eventuali giunzioni, ove richiesto specificatamente dalla Stazione Appaltante, devono essere eseguite impiegando muffole di misura adeguata al tipo di cavo ed alla tensione di esercizio dello stesso e rispondenti alle norme CEI vigenti.

Tutte le masse metalliche costituenti l'impianto devono essere collegate a terra; l'impianto di terra deve essere eseguito secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 e 64-12. In particolare il dispersore deve essere realizzato con una treccia di rame, sezionabile, interrata al fondo degli scavi già necessari per la realizzazione dei cavidotti.

La prestazione richiesta interessa anche l'impianto di messa a terra e, pertanto, al termine delle opere e prima della messa in funzione dell'impianto, l'Appaltatore dovrà effettuare una prova, a propria cura e spese, per accertare la validità dei collegamenti di terra da lui effettuati, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8, eseguendo una prova della continuità e la prova del valore di resistenza di terra dell'intero impianto, come previsto dalla norma.

A prova dell'esecuzione delle verifiche di cui sopra, l'Appaltatore deve ritornare alla Stazione Appaltante il modulo di verifica degli impianti di messa a terra, compilato nelle parti relative alle misure effettuate e debitamente firmato oltre che la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte.

### 3.2.3 Palo

Il palo deve essere del tipo rastremato cilindrico a 3 tronchi di altezza 8m, diametro alla base 114mm diametro in testa 80 mm, costituito da in acciaio zincato acciaio S275, spessore 3.4mm, zincatura a caldo. L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile (semicalmato o calmato) laminato a caldo.

Il palo HSP è ottenuto mediante la laminazione a caldo di tubo in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldato ad

alta frequenza E.R.W. (Electrical resistance welded) secondo le norme UNI 7091/72.

La laminazione del tubo avviene alla temperatura di 700° C; la lavorazione, interamente gestita a controllo numerico, è finalizzata ad incrementare le caratteristiche meccaniche dell'acciaio.

Il processo di laminazione consente di ottenere un prodotto esteticamente molto pregiato in quanto privo di saldatura esterna; la superficie del palo appare alla vista perfettamente uniforme.

L'acciaio impiegato e l'incremento degli spessori dovuto alla lavorazione a caldo, (dalla base alla sommità) conferiscono al palo prestazioni superiori. In presenza di forte ventosità le oscillazioni sono pertanto ridotte al minimo con notevoli benefici per la durata del corpo illuminante e l'effetto di trasmettere una tangibile "sensazione di sicurezza e di stabilità".

Le tolleranze di lavorazione sono conformi alla norma UNI EN 40-2.

Conclusa la fase di laminazione il palo viene sottoposto a specifiche lavorazioni alla base (es. asole) ed in punta (es. calibratura).

La protezione superficiale, interna ed esterna, è assicurata mediante un processo di zincatura a caldo, effettuato per immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio teso ad eliminare ogni scoria ed impurità. Il processo di zincatura è realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461 o, a richiesta, in conformità alla norma CEI 7-6 fascicolo n. 239.

Per ragioni di estetica tese a favorire l'inserimento del palo all'interno del contesto urbano o per l'esigenza di rafforzare la protezione contro l'azione degli agenti atmosferici, il palo, su richiesta, può essere sottoposto ad un ciclo di verniciatura.

I pali sono realizzati utilizzando tubi in acciaio normalizzato S275JR (Fe 430B) con caratteristiche meccaniche conformi alla norma UNI EN 10025.

I sostegni per telecamera costituita da angolari in tubo D40mm

### **3.2.4 Basamento**

Il basamento di sostegno ovvero plinto per palo di sostegno deve essere realizzato in conglomerato cementizio vibrato Rck 400, dalle dimensioni esterne assimilabili a 80x117x90 cm, per pali di diametro massimo 24 con o senza sbraccio di altezza massima fuori terra fino a 1025 cm. Provvisto di pozzetto ispezionabile di dimensioni nominali pari a cm 39x39 cm con n. 3 fori laterali per l'innesto dei cavidotti di diametro 13 cm, di foro disperdente alla base e di foro passacavi. Utilizzabile con chiusini di dimensioni 50x50 cm in cls ovvero in ghisa. L'inghisaggio del palo uniforme alle lavorazioni standard unificate e pari a cm 85.

Modalità di posa:

La messa in opera del plinto viene effettuata in accordo con le norme di sicurezza per la movimentazione dei carichi sospesi grazie all'ausilio di ganci opportunamente dimensionati disposti sull'estradosso del plinto. È prevista l'esecuzione di scavo su terreno con conseguente ripristino dei fianchi dello stesso, ponendo particolare attenzione al costipamento del terreno che scelto preferibilmente arido.

Ulteriore attenzione va posta nel controllo del ricoprimento minimo dell'interramento, così come indicato nella relazione di calcolo. In tal modo si garantisce coerenza tra calcolo e caso reale.

Può essere previsto l'utilizzo di basamenti prefabbricati.

### **3.3 Efficientamento energetico (Lanterne a Led)**

Con tale intervento si vuole promuovere l'introduzione, nel settore della semaforica del Comune di Napoli, di una tendenza che, in questi ultimi tempi, si va sempre più diffondendo in ambito internazionale e nazionale, e che muove i primi passi in Italia, legata al risparmio energetico sia in termini di vantaggi dal punto di vista del rispetto ambientale sia in termini economici.

Le lampade con tecnologia a LED producono un risparmio fino all'80% di energia elettrica a parità di luce emessa, rispetto ad una normale lampada ad incandescenza ed una durata 10 volte superiore, circa 100.000 ore (vita media di 10 anni). La lampada a LED, costituita da più sorgenti luminose (tecnologia ad elementi illuminanti indipendenti) e non da un unico filamento (lampade ad incandescenza), ha il vantaggio di continuare a funzionare regolarmente anche con più di un elemento danneggiato, ne consegue che non potendo fulminarsi, mantiene sempre vivo il segnale luminoso. Inoltre la luce prodotta con tecnologia a LED è monocromatica, questo consente di avere una luce più intensa e brillante di quella delle lampade a filamento incandescente.

Alla luce di ciò, si può affermare che l'utilizzo della tecnologia a LED comporta:

- ✓ Minor consumo energetico (fino 80% in meno);
- ✓ Minori disagi per la circolazione dovuti a disservizi delle lampade con conseguente diminuzione dell'inquinamento;
- ✓ Maggiore durata (oltre 10 volte rispetto alle lampade ad incandescenza);
- ✓ Maggiore sicurezza (miglior visibilità ed elevata affidabilità della lampada).

Attualmente nella maggior parte delle aree metropolitane nazionali, vedi Roma, Milano e Torino sono in corso sugli impianti semaforici la sostituzione delle lanterne ad incandescenza con quelle a tecnologia LED. L'obiettivo dell'intervento prevede la graduale sostituzione delle lanterne tradizionali, lampade ad incandescenza, con lanterne con tecnologie a LED.

Attualmente solo l'1% del totale delle lanterne installate sugli impianti semaforici del Comune di Napoli sono dotati di tecnologia a LED. Gli impianti installati sul territorio del Comunale di Napoli su cui effettuare le sostituzioni sono 260 per un totale di circa 2871 lanterne semaforiche.

Di seguito vengono indicati i requisiti minimi richiesti:

#### **Costruzione**

- Costruzione modulare ad elementi componibili, D 200 e D 300 mm
- Sportelli ad innesto rapido e dispositivo di chiusura con rotazione 90°, completi di lente in policarbonato

- Visiere paraluce ad innesto rapido con inserti a rotazione differenziata anticaduta accidentale
- Attacchi per supporti a palo (gomito con tronchetto e paletta) e/o a richiesta per "bandit", sospensione palo sbraccio o su fune.

#### **Materiale**

- Policarbonato colorato in pasta all'origine, stabilizzato U.V.

#### **Lenti**

- Policarbonato colorato in pasta all'origine nei colori rosso-giallo-verde

#### **Complesso luce**

- Emissione luminosa > 200 cd per luci  $\Phi 200$  e luci  $\Phi 300$ , attestata da certificato di collaudo positivo rilasciato da Laboratorio Ufficiale – ottica luminosa a LED a diffusione uniforme della luce e non puntiforme

#### **Cablaggio**

- Connessioni elettriche realizzate con cavi unipolari aventi sezione 1,5 mmq. a marchio IMQ, in numero di uno per ciascun portalampade più uno per la connessione comune

#### **Grado di protezione**

- IP55 con certificato di conformità CESI o altro laboratorio ufficialmente riconosciuto

#### **Classe di isolamento**

- Sistema a doppio isolamento, classe II secondo norme CEI

#### **Alimentazione**

- Standard: 230 V ca  $\pm 15\%$

#### **Norme di riferimento**

- ENI 12368

#### **Intensità luminosa**

- livello di prestazione 3/2

#### **Classe di livello di prestazione**

- A 3/1

#### **Uniformità di Luminanza**

- $L_{min}:L_{max} > 1:10$

#### **Massimo effetto Phantom**

- Classe 5

#### **Resistenza all'impatto**

- IR3

#### **Classe ambiente**

- A-B-C

#### **Grado di protezione**

- IP55

#### Classe di simboli

- S1

### **3.4 Dispositivi countdown, dispositivi sonori per non vedenti e pulsanti di chiamata pedonale**

#### **3.4.1 Dispositivi countdown**

Le luci countdown svolgono una funzione accessoria in quanto aggiungono una ulteriore informazione agli utenti della strada visualizzando la durata rimanente del tempo previsto per l'accensione delle luci della lanterna semaforica nella fase corrispondente.

Nel presente progetto è stato previsto la loro predisposizione per i soli impianti semaforici pedonali. Il concorrente potrà prevedere l'utilizzo di tali dispositivi anche nelle restanti intersezioni nel rispetto di quanto stabilito dal decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 27 aprile 2017 pubblicato in G.U. n.140 del 19-6-2017, a cui si rimanda integralmente.

#### FORMA E DIMENSIONI

Le luci countdown devono essere realizzate con forma, dimensioni e sistemi di fissaggio analoghi alle luci delle lanterne semaforiche veicolari e pedonali alle quali saranno associate.

La visualizzazione del tempo residuo di accensione della fase semaforica associata è attivata con numeri dello stesso colore della fase, aventi altezza minima di 120mm per luci di diametro 200mm e di 185mm per luci di diametro 300mm.

#### MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Le luci countdown sono installate in abbinamento con le lanterne semaforiche cui sono associate, in posizione autonoma, poste in alto al di sopra della luce rossa, e delle stesse dimensioni di questa, in asse con la lanterna nelle consuete installazioni in verticale, fino alla altezza massima di 4,00m dal piano viario.

Non sono consentite installazioni al di sopra della carreggiata.

L'installazione delle luci countdown, ove consentito, non deve comportare alcuna modifica delle lanterne semaforiche cui sono associate, e non deve modificare in alcun modo il ciclo semaforico programmato.

#### CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Le luci countdown devono essere in grado di garantire almeno le seguenti prestazioni:

- Inizializzazione:
- modalità 1: all'accensione dell'impianto in cui è inserita la luce countdown, l'apparato inizierà l'autoapprendimento del tempo previsto. Tale stato avrà durata pari al tempo del primo ciclo semaforico; dopo di che apparirà il valore tempo del primo istante d'inizio della propria fase seguendo poi il decremento con ritmo del secondo fino alla conclusione dei numeri escludendo la visualizzazione del tempo 0. Durante il ciclo di autoapprendimento sarà visualizzato tale stato attraverso l'accensione di due segmenti o punti centrali in modalità fissa o lampeggiante.

- modalità 2: La luce countdown è in grado di ricevere dati dal regolatore semaforico, per una gestione dinamica delle luci semaforiche in modo da poter associare automaticamente gli aggiornamenti dei tempi. Può essere eventualmente posta in modalità spento o con l'accensione dei soli due segmenti o punti centrali quando il tempo residuo non risulti certo o prevedibile. Questo tipo di funzionamento è l'unico ammesso nel caso di impianti che prevedano la gestione manuale dei tempi, per impianti attuati con soppressione di tempo o per impianti con presenza di chiamata prioritaria da parte di veicoli di trasporto pubblico o di veicoli in servizio di emergenza.
- Visualizzazione: La visualizzazione dei tempi semaforici è attuata con due caratteri realizzati per punti. Dovrà essere possibile visualizzare fino a 99 secondi per le luci countdown da 200mm e opzionalmente fino a 199 secondi per le luci da 300mm. In caso di esubero il tempo in eccesso è rappresentato con la accensione dei soli due segmenti o punti centrali.
- Attivazione: l'attivazione negli attraversamenti pedonali dovrà essere a richiesta e il tempo residuo della luce rossa dovrà essere mostrato per un tempo limite di attesa di 30 secondi. In caso di esubero il tempo in eccesso sarà rappresentato con la sola accensione dei due segmenti o punti centrali. Secondo le esigenze si potrà avere una attivazione sistematica in associazione con tutti i cicli semaforici. Nel caso di semafori a luci gialle lampeggianti durante i periodi di spegnimento, diurni o notturni, o per emergenza, la luce countdown deve essere spenta oppure con soli segmenti orizzontali lampeggianti.
- Luminosità: la luce countdown dovrà avere una emissione luminosa proporzionata alla lanterna semaforica associata che rimane comunque punto principale di osservazione e di rispetto per l'utente della strada.
- Colori: dovranno essere coerenti con le luci principali della lanterna semaforica.
- Visibilità: le luci countdown associate alle lanterne semaforiche veicolari/ pedonali dovranno mostrare una visualizzazione la più ampia possibile, per offrire all'utente della strada un punto di osservazione tale da non generare difficoltà di lettura. A tal fine possono essere dotate di un elemento paraluca con profondità ridotta rispetto a quello impiegato per le lanterne semaforiche per aumentarne la visibilità.
- Regolazione della luminosità: Nel caso di impianti semaforici predisposti per la funzione dimmer, la luce countdown dovrà adeguarsi a questa condizione, riducendo anch'essa la soglia della luminosità emessa.
- Caratteristiche fisiche: in conformità alla norma UNI EN 12368-2015:
  - classi ambientali A-B-C,
  - resistenza all'impatto IR3,
  - vibrazioni secondo EN 60068-2-64,
  - grado di protezione almeno IP55.
- Compatibilità elettromagnetica in conformità alla norma EN 50293.
- Alimentazione: analoga alla alimentazione dell'impianto semaforico associato.
- Sicurezze: controllo della corrispondenza tra il colore visualizzato e quello del colore della luce semaforica associata. Sicurezza elettrica in conformità ai requisiti della EN 50556.

### 3.4.2 Dispositivi acustico per non vedenti

Il dispositivo acustico per non vedenti sarà fornito da due parti, il dispositivo acustico ed il dispositivo di prenotazione, interconnesse tra loro che, nel rispetto delle norme sotto elencate, non potranno funzionare in modo indipendente una dall'altra.

- Norma CEI 214-7 e 214-7-V1;
- Legge numero 447 del 26/10/1995 e relativo Decreto del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997;
- Omologazione Ministero Infrastrutture e Trasporti.

Il dispositivo dovrà essere installato in tutti gli attraversamenti pedonali di nuova costruzione regolamentati da lanterne semaforiche per segnalare il via libera alle persone non vedenti nel rispetto di quanto previsto dal D.P.R. n. 53 del 24/07/1996, dal codice della strada e dal suo regolamento di esecuzione ed attuazione.

Il dispositivo acustico che provvederà all'emissione del segnale acustico di via libera formato da:

- Sensore per la rilevazione del rumore di fondo;
- Logica a microprocessore per l'elaborazione del rumore;
- Trasduttore sonoro per l'emissione del segnale di via libera.

Il dispositivo di prenotazione pedonale sarà formato da:

- Pulsante per la prenotazione pedonale;
- Segnalazione luminosa di conferma per la prenotazione pedonale;
- Pulsante per la prenotazione pedonale del non vedente;
- Segnalazione acustica di conferma per la prenotazione del non vedente;
- Freccia direzionale orientabile con indicazione di direzione e tipologia dell'attraversamento pedonale per il non vedente.

Le caratteristiche funzionali del dispositivo acustico saranno:

- Possibilità di configurare il dispositivo per il funzionamento in automatico oppure in modalità "a richiesta". Nella modalità automatica l'emissione sonora sarà attiva ad ogni fase di attraversamento mentre nella modalità "a richiesta" l'emissione del segnale acustico avverrà solo dopo la richiesta da parte della persona non vedente.
- Il timbro dell'impulso del segnale acustico di via libera e del giallo, è prodotto in forma di trillo, con frequenza di modulazione di 20 Hz o 10 Hz impostabile tramite jumper interno (in accordo con norma CEI 214-7). Per la durata del tempo di verde della lanterna pedonale al quale è abbinato, il dispositivo emette 60 impulsi sonori al minuto, durante il giallo 120, autoregolando il volume in relazione al rumore esterno.
- Possibilità di variare il limite massimo del segnale emesso, oltre che in funzione dell'area di destinazione, anche in base al funzionamento diurno e/o notturno, tramite jumper interno o timer esterno.

- L'avvisatore può essere orientato da 0° a 360° verso il centro dell'attraversamento pedonale in modo da emettere la maggiore intensità sonora.

Le caratteristiche funzionali del dispositivo di prenotazione saranno:

- Pulsante frontale a filo scatola per la chiamata pedonale delle persone vedenti con segnalazione luminosa a led di chiamata avvenuta.
- Pulsante per la richiesta da parte del non vedente posto sulla faccia inferiore del contenitore con cuspidi di indicazione della direzione dell'attraversamento, con caratteristiche meccaniche come da norma CEI 214-7. Tale chiamata oltre ad attivare la normale richiesta di attraversamento pedonale abilita l'avvisatore acustico per la segnalazione sonora.
- Emissione di un segnale acustico continuo per indicare l'accettazione della chiamata effettuata dal non vedente con durata massima di 5s e frequenza di 2 KHz.

Le caratteristiche tecniche del dispositivo acustico saranno:

- Il timbro dell'impulso del segnale acustico sarà prodotto in forma di trillo con frequenza di modulazione impostabile a 10Hz o a 20Hz (in accordo con la CEI 214-7 par. 5.1).
- I segnali acustici saranno abbinati alla lanterna pedonale nel seguente modo:
  - Durante il verde pedonale:
    - impulsi sonori = 60 al minuto
    - livello sonoro = +5 db sul rumore ambiente
    - duty cycle (rapporto pieno-vuoto) 50%
  - Durante il giallo pedonale:
    - impulsi sonori = 120 al minuto
    - livello sonoro = +5 db sul rumore ambiente
    - duty cycle (rapporto pieno-vuoto) 50%
  - Durante il rosso pedonale: Nessun suono.
- Il livello di pressione sonora si adeguerà automaticamente, ad ogni emissione sonora, al rumore di fondo superandolo di 5 dB senza comunque scendere mai al di sotto di 30 dBA.
- Il valore massimo potrà essere impostato tramite jumper interno a seconda dell'ambiente in cui si andrà ad installare il dispositivo, come previsto dalla Legge nr.447 del 26/10/1995 e relativo Decreto del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997.
- Contenitore in policarbonato colorato in pasta all'origine stabilizzato UV, autoestingente
- Grado di protezione IP55 come disposto dalla norma CEI 214-7 par. 6.1.
- Sistema di aggancio al palo universale tramite braccetto orientabile di semplice
- installazione anche su supporti per palo Ø102 già esistenti e su palo a sbraccio.
- Alimentazione elettrica prelevata direttamente dalla lanterna semaforica cui il dispositivo sarà



abbinato; il circuito dell'emissione del segnale sonoro di via libera sarà alimentato esclusivamente attraverso la tensione di alimentazione delle lampade verde e gialla (norma CEI 214-7 par. 6.3).

- Caratteristiche di sicurezza: non viene emesso segnale sonoro in caso di impianto spento lampeggiante (norma CEI 214-7 par. 7.2).

Le caratteristiche tecniche del dispositivo di prenotazione saranno:

- Conferma prenotazione pedonale dovrà avvenire con segnalazione luminosa con led rossi (gialli o verdi su richiesta) sino alla conferma del verde pedonale;
- Conferma prenotazione pedonale non vedenti dovrà avvenire con segnalazione acustica con frequenza del suono = 2 KHz come disposto dalla norma CEI 214-7-V1, con livello sonoro = 50dBA a 1mt come disposto dalla norma CEI 214-7-V1;
- Alimentazione elettrica direttamente dal dispositivo acustico (norma CEI 214-7 par. 6.3);
- Contenitore in policarbonato colorato in pasta all'origine stabilizzato UV, autoestinguento, completo di tubolare di protezione del cavo elettrico;
- Grado di protezione IP55 come disposto dalla norma CEI 214-7 par. 6.1;
- Sistema di aggancio universale per palo, rastremato, ottagonale e a muro tramite bulloni fascette "Band-it";
- Adattatore in materiale morbido per appoggio su palina da Ø102 mm.

### 3.5 Impianti semaforici da rifunzionalizzare

Il presente progetto prevede la riqualificazione della rete dei sottoservizi di n. 22 impianti semaforici al fine di rendere compatibile il loro utilizzo con le apparecchiature di ultima generazione previste nel presente progetto. Inoltre per alcuni di essi occorre evidenziare che gli ingenti flussi di traffico, costituiti per buona parte da mezzi pesanti, incidono notevolmente sui cavidotti dell'impianto, i quali risentono delle sollecitazioni indotte da tali carichi sia a livello superficiale (vedi manto stradale) che a livello di sottoservizi. Nel caso specifico, il costante verificarsi dello schiacciamento delle tubazioni a servizio dell'impianto semaforico si ripercuote sia sulla funzionalità dell'impianto stesso (deterioramento cavi di potenza) sia sulle operazioni di manutenzione (impossibilità di sostituire cavi per schiacciamento delle tubazioni). Sono stati previsti, pertanto, per gli impianti riportati in Tabella 3, il completo rifacimento delle tubazioni a servizio degli impianti e la sostituzione dei cavi di potenza nel rispetto delle attuali normative vigenti in materia di certificazioni di impianti elettrici.

Nel dettaglio le attività previste riguardano la fornitura e posa in opera di cavi di potenza dell'impianto e di tutto quanto necessario all'adeguamento a norma della parte elettrica (messa a terra e dispositivi di protezione).

Pertanto, le attività richieste nel presente appalto sono:

- Esecuzione di scavo e posa in opera tubazioni in ferro (diametro fino a 110mm);
- Esecuzione di pozzetto completo di chiusino in ghisa carreggiabile fino a 700x700mm;

- Fornitura e posa in opera Cavo FG16OM16 0,6/1 kV sezione 4x1,5 mm<sup>2</sup> dal regolatore semaforico ("REG" in ALLEGATO A) fino a ciascuna lanterna semaforica;
- Fornitura e posa in opera Cavo FG16OM16 0,6/1 kV sezione 2x1,5 mm<sup>2</sup> dal regolatore semaforico ("REG" in ALLEGATO A) fino a ciascun pulsante di prenotazione pedonale;
- Fornitura e posa in opera Cavo FS17 sezione 1x16 mm<sup>2</sup> GIALLOVERDE;
- Fornitura e posa in opera DIFFERENZIALE MAGNETOTERMICO 0,3A/20A curva AC P.I. 6Ka 2 moduli;
- Fornitura e posa in opera DIFFERENZIALE MAGNETOTERMICO 0,5A/20A curva AC P.I. 6Ka 2 moduli;
- Fornitura e posa in opera dispersore a croce in acciaio zincato lunghezza 1,5 m.

Per l'impianto pedonale 211 – S. Giovanni a Carbonara, sono previste solo opere di impiantistica.

### 3.5.1 Cavidotti e pozzetti

Il collegamento fra pozzetti, dovrà essere effettuato con num. 2 tubi in acciaio zincato diam. 110, comprensivo di scavo a sezione obbligata di 50 cm di larghezza in qualsiasi tipo di terreno in attraversamento stradale e sue pertinenze ad una profondità di almeno 80 cm. Se per intersezione con altri servizi non fosse possibile la posa di tubi in ferro, è prevista, per brevi tratti, la posa di corrugato pesante e formazione di manufatto in cls dosato a 250 kg di cemento 325 per ogni m<sup>3</sup> di impasto – sempre concordato con la Stazione Appaltante e successivo riempimento dello scavo e ripristino del suolo pubblico.

Le canalizzazioni per il passaggio realizzate con tubi in materiale plastico dovranno essere posate sul fondo dello scavo, previa realizzazione delle seguenti operazioni:

1. formazione del letto di posa con uno strato di sabbia dello spessore di circa 5 cm fino a livellare il fondo dello scavo;
2. posa delle tubazioni diam. 100 -110 mm;
3. formazione di colata in calcestruzzo con classe di resistenza C12/15, per uno spessore minimo di 10 cm tutto attorno al tubo.

Le giunzioni dei tubi in ferro dovranno essere di tipo a manicotto filettato.

Le giunzioni fra i tubi corrugati e i tubi rigidi dovrà essere sempre eseguita con manicotti di adeguato diametro; questo anche nel caso di raccordo fra tubi corrugati.

Il riempimento dello scavo deve essere effettuato con misto granulare anidro di cava o di fiume di nuovo apporto, fino alla quota di imposta della pavimentazione; i materiali devono essere adeguatamente costipati a strati di spessore non superiore a 15 cm utilizzando gli idonei attrezzi (piastre vibranti o simili).

COD.	DENOMINAZIONE	TIPO IMPIANTO
12	VIA G. CESARE - VIA CAMPEGNA	V
78	LARGO MARTUSCIELLO	V

COD.	DENOMINAZIONE	TIPO IMPIANTO
90	PEDONALE VIA MANZONI SCUOLA VIVIANI	P
98	VIA ORSI - VIA GIGANTE	V
100	PEDONALE VIA SALVATOR ROSA	P
105	VIA SCARLATTI - VIA KERBAKER	V
122	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS MOBILI GORGONE)	P
123	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS VIA BAKU')	V
145	PIAZZA SANNAZZARO GALLERIA LAZIALE	V
146	VIA ORAZIO - VIA MERGELLINA	V
211	PEDONALE S. GIOVANNI A CARBONARA	P
217	PED.CAL.CAPODICHINO - RIONE MAZZINI	P
223	VIA VOLPICELLA RIONE S. ROSA	P
227	REPUBBL. MARINARE - VIA MARTUCCI	V
228	CALATA CAPODICHINO - VIA DE CAPUA	V
242	V.LE MADDALENA DEPOSITO C.T.P.	P
243	PIAZZA S. MARIA DEL PIANTO	V
249	VIA FORIA - VIA TENORE	V
267	VIA DON BOSCO RAMPE DEL CAMPO	V
269	PEDONALE V. NUOVA DEL CAMPO CIV. 64	P
272	PED. V. N. DEL CAMPO ALT. CIMITERO	P
300	QUADRIVIO D'ARZANO	V

*Tabella 1: elenco impianti da rifunzionalizzare (P=PEDONALE; V=VEICOLARE)*

Dopo un primo strato di riempimento, indicativamente di 15 cm, dovrà essere posato un nastro segnalatore, per segnalare in occasione di successivi scavi la presenza dei manufatti realizzati. La posa del nastro segnalatore s'intende compresa nel prezzo relativo all'esecuzione del cavidotto.

Infine, se prima del ripristino definitivo dello scavo, fosse necessario una fase di assestamento del riempimento, per evitare lunghi periodi di assenza dello strato definitivo, deve essere realizzata una sigillatura provvisoria dello scavo mediante asfalto a freddo ben compattato dello spessore di almeno 5 cm. Da ultimo, la zona interessata dalle attività deve essere spazzata e ripulita accuratamente; tutti i materiali residui vanno trasportati alle discariche.

I pozzetti possono essere realizzati in opera purché rispettino le seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo da utilizzarsi deve essere con classe di resistenza C12/15 e le pareti devono avere uno spessore minimo di 15 cm;
- le tubazioni devono essere conglobate nella muratura del pozzetto, con sigillatura degli interstizi mediante malta di cemento e rifinite/tagliate regolarmente a filo della parete interna del pozzetto stesso;
- la parete interna dei pozzetti eseguiti in mattoni pieni deve essere rinzaffata con malta di cemento grossolanamente lisciata.

È consentito l'utilizzo di elementi prefabbricati in cls vibrato aventi le stesse caratteristiche.

La canalizzazione di collegamento tra pozzetto e sostegno (tubo sino al diametro 110 mm) deve immettersi nel primo a quota più bassa dell'asola ricavata sulla seconda, onde evitare il passaggio di acqua dal pozzetto al sostegno.

I chiusini da utilizzarsi per la copertura dei pozzetti devono essere di tipo conforme a quanto indicato dalla Norma UNI EN 124 (aprile 1995). In particolare dovranno essere in ghisa di tipo sferoidale, appartenenti alla classe D400 fino alla misura di 60 x 60 cm. I chiusini devono essere dotati di blocco antifurto o di incisione riportante il nominativo del Comune e del sottoservizio. Per i chiusini installati sul piano veicolare il telaio dovrà essere munito di adeguata alettatura continua sui lati per consentire il corretto ancoraggio alla fondazione e dovranno essere dotati di guarnizione in elastomero incassato nel telaio in modo da garantire la silenziosità e la stabilità contrastando superiormente il bordo del coperchio.

I chiusini devono avere luce interna pari alle dimensioni massime del pozzetto su cui vengono installati.

### **3.5.2 Impianto elettrico**

La rete elettrica deve essere realizzata mediante una serie di cavi flessibili del tipo FG16OM16-0,6/1 kV di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR di qualità G16, guaina termoplastica LSZH di qualità M16, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-13; CEI 20-38; CEI 20-38 pqa, CPR UE305/11, dal punto di alimentazione al palo. Si precisa che non sono assolutamente accettati cavi con filo giallo/verde al suo interno.

Salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, le formazioni dei cavi della rete elettrica dell'impianto semaforico, sono le seguenti:

- 4x1,5 mmq
- 2x1,5 mmq

È inoltre previsto l'utilizzo di cavi unipolari del tipo FS17/1x16GV in rame rosso ricotto classe 5 flessibile isolamento in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-14; CPR UE305/11 (GIALLO VERDE) aventi sezione minima di 1 x 16 mmq.

Tutti i cavi dovranno essere conformi al regolamento dell'Unione Europea n. 305/11 (in vigore dal 01 Luglio

2017).

Eventuali giunzioni, ove richiesto specificatamente dalla Stazione Appaltante, devono essere eseguite impiegando muffole di misura adeguata al tipo di cavo ed alla tensione di esercizio dello stesso e rispondenti alle norme CEI vigenti.

Tutte le masse metalliche costituenti l'impianto devono essere collegate a terra; l'impianto di terra deve essere eseguito secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 e 64-12. In particolare il dispersore deve essere realizzato con una treccia di rame, sezionabile, interrata al fondo degli scavi già necessari per la realizzazione dei cavidotti.

La prestazione richiesta interessa anche l'impianto di messa a terra e, pertanto, al termine delle opere e prima della messa in funzione dell'impianto, l'Appaltatore dovrà effettuare una prova, a propria cura e spese, per accertare la validità dei collegamenti di terra da lui effettuati, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8, eseguendo una prova della continuità e la prova del valore di resistenza di terra dell'intero impianto, come previsto dalla norma.

A prova dell'esecuzione delle verifiche di cui sopra, l'Appaltatore deve ritornare alla Stazione Appaltante il modulo di verifica degli impianti di messa a terra, compilato nelle parti relative alle misure effettuate e debitamente firmato oltre che la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte.

### **3.6 Impianti semaforici di nuova installazione**

Il presente progetto prevede l'installazione di n. 2 impianti semaforici da centralizzare lungo via Santa Teresa degli Scalzi e n.1 nuovo impianto su Via Montagna Spaccata:

- Impianto n. 1 – incrocio via Santa Teresa degli Scalzi – via Materdei;
- Impianto n. 2 – incrocio via Santa Teresa degli Scalzi – vico Santa Maria della Purità;
- Impianto n. 3 – impianto pedonale altezza civico 314.

Nel dettaglio le attività previste riguardano la fornitura e posa in opera di cavi di potenza dell'impianto e di tutto quanto necessario alla messa a norma della parte elettrica (messa a terra e dispositivi di protezione), fornitura e posa in opera di palina e lanterne semaforiche (per queste ultime si rimanda al par. 3.3), fornitura e posa in opera di regolatore semaforico compresi i relativi basamenti.

Pertanto, le attività richieste nel presente appalto sono:

- Esecuzione di scavo e posa in opera tubazioni in ferro (diametro fino a 110mm);
- Esecuzione di pozzetto completo di chiusino in ghisa carreggiabile fino a 700x700mm;
- Fornitura e posa in opera Cavo FG16OM16 0,6/1 kV sezione 4x1,5 mm<sup>2</sup> dal regolatore semaforico ("REG" in ALLEGATO A) fino a ciascuna lanterna semaforica;
- Fornitura e posa in opera Cavo FG16OM16 0,6/1 kV sezione 2x1,5 mm<sup>2</sup> dal regolatore semaforico ("REG" in ALLEGATO A) fino a ciascun pulsante di prenotazione pedonale;
- Fornitura e posa in opera Cavo FS17 sezione 1x16 mm<sup>2</sup> GIALLOVERDE;
- Fornitura e posa in opera DIFFERENZIALE MAGNETOTERMICO 0,3A/20A curva AC P.I. 6Ka 2 moduli;

- Fornitura e posa in opera DIFFERENZIALE MAGNETOTERMICO 0,5A/20A curva AC P.I. 6Ka 2 moduli;
- Fornitura e posa in opera dispersore a croce in acciaio zincato lunghezza 1,5 m;
- Fornitura e posa in opera di n.1 regolatore per impianto (come da paragrafo 3.1.1) e relativo basamento;
- Fornitura e posa in opera di n. 8 paline semaforiche per impianto e relativo basamento;
- Fornitura e posa in opera di n. 3 lanterne semaforiche per palina a 3 luci, diametro 200 mm (come da paragrafo 3.3).

### 3.6.1 Cavidotti e pozzetti

Il collegamento fra pozzetti, dovrà essere effettuato con num. 2 tubi in acciaio zincato diam. 110, comprensivo di scavo a sezione obbligata di 50 cm di larghezza in qualsiasi tipo di terreno in attraversamento stradale e sue pertinenze ad una profondità di almeno 80 cm. Se per intersezione con altri servizi non fosse possibile la posa di tubi in ferro, è prevista, per brevi tratti, la posa di corrugato pesante e formazione di manufatto in cls dosato a 250 kg di cemento 325 per ogni m<sup>3</sup> di impasto – sempre concordato con la Stazione Appaltante e successivo riempimento dello scavo e ripristino del suolo pubblico.

Le canalizzazioni per il passaggio realizzate con tubi in materiale plastico dovranno essere posate sul fondo dello scavo, previa realizzazione delle seguenti operazioni:

1. formazione del letto di posa con uno strato di sabbia dello spessore di circa 5 cm fino a livellare il fondo dello scavo;
2. posa delle tubazioni diam. 100 -110 mm;
3. formazione di colata in calcestruzzo con classe di resistenza C12/15, per uno spessore minimo di 10 cm tutto attorno al tubo.

Le giunzioni dei tubi in ferro dovranno essere di tipo a manicotto filettato.

Le giunzioni fra i tubi corrugati e i tubi rigidi dovrà essere sempre eseguita con manicotti di adeguato diametro; questo anche nel caso di raccordo fra tubi corrugati.

Il riempimento dello scavo deve essere effettuato con misto granulare anidro di cava o di fiume di nuovo apporto, fino alla quota di imposta della pavimentazione; i materiali devono essere adeguatamente costipati a strati di spessore non superiore a 15 cm utilizzando gli idonei attrezzi (piastre vibranti o simili).

Dopo un primo strato di riempimento, indicativamente di 15 cm, dovrà essere posato un nastro segnalatore, per segnalare in occasione di successivi scavi la presenza dei manufatti realizzati. La posa del nastro segnalatore s'intende compresa nel prezzo relativo all'esecuzione del cavidotto.

Infine, se prima del ripristino definitivo dello scavo, fosse necessario una fase di assestamento del riempimento, per evitare lunghi periodi di assenza dello strato definitivo, deve essere realizzata una sigillatura provvisoria dello scavo mediante asfalto a freddo ben compattato dello spessore di almeno 5 cm.

Da ultimo, la zona interessata dalle attività deve essere spazzata e ripulita accuratamente; tutti i materiali residui vanno trasportati alle discariche.

I pozzetti possono essere realizzati in opera purché rispettino le seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo da utilizzarsi deve essere con classe di resistenza C12/15 e le pareti devono avere uno spessore minimo di 15 cm;
- le tubazioni devono essere conglobate nella muratura del pozzetto, con sigillatura degli interstizi mediante malta di cemento e rifinite/tagliate regolarmente a filo della parete interna del pozzetto stesso;
- la parete interna dei pozzetti eseguiti in mattoni pieni deve essere rinzaffata con malta di cemento grossolanamente lisciata.

È consentito l'utilizzo di elementi prefabbricati in cls vibrato aventi le stesse caratteristiche.

La canalizzazione di collegamento tra pozzetto e sostegno (tubo sino al diametro 110 mm) deve immettersi nel primo a quota più bassa dell'asola ricavata sulla seconda, onde evitare il passaggio di acqua dal pozzetto al sostegno.

I chiusini da utilizzarsi per la copertura dei pozzetti devono essere di tipo conforme a quanto indicato dalla Norma UNI EN 124 (aprile 1995). In particolare dovranno essere in ghisa di tipo sferoidale, appartenenti alla classe D400 fino alla misura di 60 x 60 cm. I chiusini devono essere dotati di blocco antifurto o di incisione riportante il nominativo del Comune e del sottoservizio. Per i chiusini installati sul piano veicolare il telaio dovrà essere munito di adeguata alettatura continua sui lati per consentire il corretto ancoraggio alla fondazione e dovranno essere dotati di guarnizione in elastomero incassato nel telaio in modo da garantire la silenziosità e la stabilità contrastando superiormente il bordo del coperchio.

I chiusini devono avere luce interna pari alle dimensioni massime del pozzetto su cui vengono installati.

### **3.6.2 Impianto elettrico**

La rete elettrica deve essere realizzata mediante una serie di cavi flessibili del tipo FG16OM16-0,6/1 kV di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR di qualità G16, guaina termoplastica LSZH di qualità M16, a norme CEI 20-13, per tensione nominale 0,6/1 kV non propagante l'incendio ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo le norme CEI 20-13; CEI 20-38; CEI 20-38 pqa, CPR UE305/11, dal punto di alimentazione al palo. Si precisa che non sono assolutamente accettati cavi con filo giallo/verde al suo interno.

Salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, le formazioni dei cavi della rete elettrica dell'impianto semaforico, sono le seguenti:

- 4x1,5 mmq
- 2x1,5 mmq

È inoltre previsto l'utilizzo di cavi unipolari del tipo FS17/1x16GV in rame rosso ricotto classe 5 flessibile isolamento in PVC, non propaganti l'incendio a norme CEI 20-14; CPR UE305/11 (GIALLO VERDE) aventi sezione minima di 1 x 16 mmq.

Tutti i cavi dovranno essere conformi al regolamento dell'Unione Europea n. 305/11 (in vigore dal 01 Luglio 2017).

Eventuali giunzioni, ove richiesto specificatamente dalla Stazione Appaltante, devono essere eseguite impiegando muffole di misura adeguata al tipo di cavo ed alla tensione di esercizio dello stesso e rispondenti alle norme CEI vigenti.

Tutte le masse metalliche costituenti l'impianto devono essere collegate a terra; l'impianto di terra deve essere eseguito secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 e 64-12. In particolare il dispersore deve essere realizzato con una treccia di rame, sezionabile, interrata al fondo degli scavi già necessari per la realizzazione dei cavidotti.

La prestazione richiesta interessa anche l'impianto di messa a terra e, pertanto, al termine delle opere e prima della messa in funzione dell'impianto, l'Appaltatore dovrà effettuare una prova, a propria cura e spese, per accertare la validità dei collegamenti di terra da lui effettuati, secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8, eseguendo una prova della continuità e la prova del valore di resistenza di terra dell'intero impianto, come previsto dalla norma.

A prova dell'esecuzione delle verifiche di cui sopra, l'Appaltatore deve ritornare alla Stazione Appaltante il modulo di verifica degli impianti di messa a terra, compilato nelle parti relative alle misure effettuate e debitamente firmato oltre che la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte.

### **3.6.3 Paline semaforiche**

Le paline semaforiche hanno le seguenti dimensioni:

Altezza totale fuori terra	3000 mm
Altezza totale	3600 mm
Interramento	500 mm
Diametro	102 mm
Spessore min	3 mm

Le paline sono costituite da un tubo in acciaio del tipo S 235 JR (UNI EN 10025-2005), zincate a caldo per immersione a norme UNI EN ISO 1461 e CEI 7-6 con le dimensioni e le lavorazioni previste sulle allegare Schede Tecniche (vedere allegati).

Le lavorazioni da prevedere sono le seguenti:

- Asola per il passaggio dei cavi di dimensioni min. 38x132 mm, con mezzeria a mm 350 dal filo inferiore del sostegno, con spigoli arrotondati e smussati (UNI EN 40);
- Camicia aderente di spessore mm 3 e di lunghezza mm 400, saldata nella parte superiore e puntata nella parte inferiore centrata a mm 500 rispetto al filo inferiore del sostegno;
- Taschina messa a terra saldata sulla camicia a mm 100 sopra il centro della stessa ed in asse con l'asola di ingresso cavi, completa di bullone 12MA, in acciaio inox AISI 304 UNI 5739 e relativa rondella elastica diam 13 mm AISI 304 UNI 1751.



### 3.6.4 Basamenti e installazioni

I basamenti di tipo non armato, devono essere costruiti in calcestruzzo con classe di resistenza C12/15 secondo la Legge n. 1086/1971 e s.m.i., le norme UNI EN 206-2006 e UNI 11104-2004.

Le dimensioni minime dei basamenti per i sostegni semaforici sono le seguenti:

- paline: m 0,60 x 0,60 x 0,70
- regolatori: le dimensioni di base del basamento deve eccedere di 5 cm, su ogni lato, quelle dell'armadio o del telaio. L'altezza totale deve essere di 70cm di cui 40 cm fuori terra.

Inoltre, ai fini dell'infissione del palo, devono avere lungo il loro asse longitudinale, un'apertura circolare dei seguenti diametri e profondità:

- diametro mm 160 profondità mm 600

Le operazioni da eseguirsi per installare i sostegni sono le seguenti:

- a) formazione del basamento in cls nelle dimensioni e con le aperture circolari suindicate mantenendo il filo superiore del basamento 2 - 3 cm sotto il piano stradale; deve inoltre prevedersi l'inserimento nel basamento di un tubo in PVC avente diametro sino a 110 mm che raccordi l'asola di ingresso cavi del palo con il vicino pozzetto;
- b) dopo l'indurimento del cls, infissione del palo con asola rivolta verso il tubo e posa conduttori;
- c) bloccaggio del palo mediante riempimento con sabbia, adeguatamente costipata, fino a 10 cm circa dal piano stradale, avendo cura di disporre il palo in modo che in posizione di lavoro risulti a piombo;
- d) esecuzione di un collarino di bloccaggio in malta di cemento fino al riempimento dell'apertura;
- e) stesura di un tappetino bituminoso oppure con il tipo di pavimentazione presente prima dei lavori fino ad ottenere un completo ripristino della pavimentazione.

Il tubo di collegamento tra basamento sostegno e pozzetto deve essere realizzato mediante un tubo in pvc pesante del diametro compreso tra 63 - 110 mm, collocato alla profondità di 30 cm in leggera salita verso il pozzetto.

### 3.7 Lavorazioni accessorie

Potrà essere prevista, in accordo con la stazione appaltante, la verniciatura di una parte delle paline e pali a sbraccio attualmente installati o la loro sostituzione nel caso in cui essi risultassero danneggiati e/o non adatti a supportare le nuove apparecchiature da installare.

#### Verniciatura

Il ciclo di verniciatura dovrà essere idoneo per strutture in acciaio grezzo o zincato a caldo, sottoposte ad atmosfera industriale.

Il grado di preparazione delle superfici d'acciaio, definito dalla norma ISO 8501-1:1988, dovrà essere St 3, previa pulitura molto accurata tramite utensili: ad ispezione oculare, la superficie dovrà essere libera da olio, grassi e impurità, da scorie di laminazione, ruggine e da sostanze estranee. Essa dovrà essere trattata molto

accuratamente fino ad ottenere una lucentezza metallica.

Nel caso di acciaio zincato nuovo occorrerà che tutti i contaminanti presenti superficialmente vengano rimossi utilizzando agenti sgrassanti che possiedano proprietà emulsionanti, eventualmente miscelati con vapore d'acqua a pressione. La sola pulizia con solventi in questo caso è infatti da ritenersi insufficiente.

Il prodotto da impiegare per la prima mano dovrà essere una pittura antiruggine di fondo, a base di resine epossidiche e fosfato di zinco, con eccellente capacità anticorrosiva, bicomponente, spessore del film secco: 40µm.

Il prodotto da impiegare per la seconda e terza mano dovrà essere una pittura protettiva di copertura, a base di resine poliuretaniche alifatiche, con ottima resistenza agli agenti atmosferici anche in ambienti chimicamente severi, ottima resistenza all'invecchiamento, mantenimento del colore e dell'aspetto originale nel tempo, sovraverniciabile, bicomponente, spessore del film secco: 40µm.

Colore RAL2000 dovrà essere uniforme e privo di striature o altre imperfezioni.

### **Paline semaforiche**

Le paline danneggiate e/o da sostituire dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- esecuzione in acciaio FE410 a sezione tonda, fabbricati in unico pezzo con saldatura continua longitudinale sull'intera lunghezza (ERW) secondo norme EN 10025/92
- Zincatura a caldo per immersione secondo norme EN 40.4 (spessore medio zincatura 80 micron)
- Verniciatura con vernici epossidiche
- Diametro 102 mm
- Spessore minimo 4 mm
- Altezza 3600 mm
- Foro ingresso cavi e bullone di messa a terra.
- Manicotto anticorrosione da posizionare nella sezione di innesto -200 / + 200
- Colore RAL2000

I pali dovranno essere dotati di supporti in policarbonato per il montaggio di un massimo di quattro lanterne, completi di morsettiera con almeno 14 morsetti facilmente ispezionabile e accessibile

### **Pali a sbraccio**

I pali a sbraccio danneggiati e/o da sostituire saranno calcolati secondo norme CNR-UNI per sopportare oltre ai carichi propri del palo anche le necessarie lanterne semaforiche montate sullo sbraccio e complete del relativo pannello di contrasto, in condizioni di vento avente una velocità massima di 145 km/h. secondo quanto definito per la "Zona 3" nelle normative 10011 e 10012 del C.N.R.

I pali avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- Realizzazione in 2 pezzi da assemblare al montaggio mediante giunto meccanico e bulloni di bloccaggio
- Esecuzione rastremata a sezione circolare in tronchi di tubo di acciaio FE360B, fra di loro saldati secondo

*PON METRO*

- metodo omologato R.I.N.A e norme ANSI/AWS D1.1
- Spessore minimo della parte diritta 4 mm
- Spessore minimo dello sbraccio 3,2 mm
- Zincatura a caldo per immersione secondo norme EN 40.4
- Foro ingresso cavi e bullone di messa a terra
- Cava dotata di portella di ispezione e morsettiera composta da almeno 10 morsetti realizzata ad una
- altezza di 1000 mm da terra

TABELLA 1		
	ID	LOCALIZZAZIONE
1	4	VIALE AUGUSTO - VIA ANDREA DORIA
2	5	VIALE AUGUSTO VIA VENIERO
3	7	VIALE AUGUSTO VIA SCIPIONI
4	9	VIALE AUGUSTO PIAZZALE TECCHIO
5	11	VIA G. CESARE PIAZZA ITALIA
6	12	VIA G. CESARE - VIA CAMPEGNA
7	13	VIA G. CESARE - VIA DEGLI SCIPIONI
8	14	VIA G. CESARE - PIAZZALE TECCHIO
9	17	VIA CAVALL. D'AOSTA - PIAZZA NEGHELLI
10	18	VIA CONSALVO SCUOLA MINNITI
11	19	QUADRIVIO LOGGETTA
12	20	VIA LEOPARDI ALTEZZA SCUOLA
13	22	VIA CINTHIA - PIAZZA G. D'ANNUNZIO
14	25	PIAZZA G. D'ANNUNZIO PIRANDELLO
15	27	VIA J. DE GENNARO - VIA MARINO
16	28	VIA MARINO - VIA GALEOTA
17	31	PIAZZALE TECCHIO VIALE KENNEDY
18	32	VIALE KENNEDY ANAS CIV. 25.
19	34	VIALE KENNEDY DE LUCA (VIVAI)
20	35	VIALE KENNEDY A.C.I.
21	36	VIALE KENNEDY ANT. USO DI MARE
22	37	VIALE KENNEDY EDENLANDIA
23	38	VIALE KENNEDY - VIA LABRIOLA
24	39	VIALE KENNEDY - BARBAGALLO IST. RIGHI
25	40	VIALE KENNEDY - VIA NUOVA AGNANO
26	41	VIA BECCADELLI - VIA LIBERAZIONE
27	42	VIALE GIOCHI DEL MEDITERRANEO
28	43	TERRACINA PARCHEGGIO EDENLANDIA
29	45	VIA BECCADELLI - VIA N. SAN GENNARO
30	46	VIA BECCADELLI - VIA SCARFOGLIO
31	49	VIA GIUSTINIANO - VIA PIAVE
32	50	VIA GIUSTINIANO - VIA NERVA
33	51	VIALE TRAIANO - VIA NERVA
34	52	VIALE TRAIANO - VIA CASSIODORO
35	53	VIA ADRIANO - VIA ANTONINO PIO
36	56	VIALE TRAIANO - VIA T. PRISCO
37	57	VIA CINTHIA UNIVERSITA'
38	58	VIA FUORIGROTTA CIV. 7
39	61	PEDONALE CASTELLINO CIV.N. 77
40	62	PEDONALE CASTELLINO CIV. N. 141
41	64	VIA DE AMICIS - VIA TORREPADULA
42	67	VIALE COLLI AMINEI - VIA PRISCO
43	68	PEDONALE AMINEI SCUOLA M. ZUPPETTA
44	70	VIALE COLLI AMINEI - VIA MIANO
45	72	VIA MIANO - PORTA PICCOLA
46	73	VIA MIANO - VIA NUOVA S. ROCCO
47	74	PEDONALE AMINEI SCUOLA S. FILOMENA
48	75	LARGO S. ROCCO
49	77	PIAZZETTA S. STEFANO
50	78	LARGO MARTUSCIELLO
51	80	PEDONALE VIA PAOLO TOSTI
52	81	PIAZZETTA S. MARIA DELLA LIBERA
53	82	VIA GEMITO - VIA CILEA

54	83	VIA GEMITO - VIA FRANCANZANO
55	85	VIA S. MARTINI - VIA ALTAMURA
56	86	PEDONALE VIA MANZONI CIV. 6
57	88	PEDONALE VIA BELVEDERE CIV.222
58	89	PEDONALE V. MANZONI LICEO SCIENTIFICO
59	90	PEDONALE VIA MANZONI SCUOLA VIVIANI
60	91	PEDONALE VIA MANZONI BANCO DI ROMA
61	92	PED. VIA MANZONI SCUOLA VILLANOVA
62	93	PED.VIA MANZONI SCUOLA SVIZZERA
63	96	PEDONALE VIA PISCICELLI
64	98	VIA ORSI - VIA GIGANTE
65	99	PED. VIA DOMENICO FONTANA CIV. N. 79
66	100	PEDONALE VIA SALVATOR ROSA
67	103	CILEA - PRETI - SCARLATTI
68	104	VIA SCARLATTI - VIA GIORDANO
69	105	VIA SCARLATTI - VIA KERBAKER
70	107	VIA JANFOLLA - VIA VITTORIO VENETO
71	108	VIA MIANO - VIA LAZIO - VIA JANFOLLA
72	113	C.SO SECONDIGLIANO - TRAV. MAGLIONE
73	114	PEDONALE VIA LAZIO
74	115	CIMITERO CASSANO
75	116	VIA R. MARGHERITA - VIA MONTELLA
76	121	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS ALTEZZA CIV. 166)
77	122	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS MOBILI GORGONE)
78	123	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS VIA BAKU')
79	124	NAPOLI ROMA CARCERE SECONDIGLIANO
80	128	PED.LE VIA CARACCILO VILLA COMUNALE
81	129	PEDONALE VIA CARACCILO AQUARIUM
82	130	VIA CARACCILO VIALE DOHRN
83	133	PED. VIALE DOHRN ROTONDA DIAZ
84	134	PED. VIALE DOHRN CIRCOLO TENNIS
85	135	PED. VIA CARACCILO RIST. SALVATORE
86	136	PED. VIA CARACCILO CASA PESCATORE
87	137	VIA CARACCILO FUNICOLARE
88	138	PED. VIA CARACCILO P.ZZA SANNAZARO
89	139	PED. VIA CARACCILO ALISCAFI
90	140	PED. VIA CARACCILO GALIANI
91	142	VIALE GRAMSCI - VIA GALIANI
92	143	VIALE GRAMSCI - VIA CAMPANELLA
93	145	PIAZZA SANNAZARO GALLERIA LAZIALE
94	146	VIA ORAZIO - VIA MERGELLINA
95	151	PED. VIA PARTENOPE ALBERGO EXCELSIOR
96	152	PED. VIA N. SAURO
97	153	PED. VIA PARTENOPE ESATTORIA COM.
98	155	VIA VITTORIO EMANUELE - VIA VERDI
99	156	PEDONALE MASCHIO ANGIOINO
100	160	RIVIERA DI CHIAIA VIA S. PASQUALE
101	162	RIV.RA DI CHIAIA VIA S. MARIA IN PORTICO
102	163	RIVIERA DI CHIAIA OSPED. RAVASCHIERI
103	165	PIAZZA PIEDIGROTTA
104	166	PED. C.SO V. EMANUELE-VIA CUPA CAIAFA
105	167	C.SO V. EMANUELE SALITA CARIATI
106	168	C.SO V. EMANUELE PARCO MARGHERITA
107	169	V. EMANUELE - TRINITA' DELLE MONACHE
108	170	VIA SCAGLIONE - VIA TORREPADULA
109	171	VIA SCAGLIONE - VIA MARIANELLA

110	172	VIA CHIAIANO - VIA S. MARIA A CUBITO
111	175	VIA CINTHIA - CAVONE DEGLI SBIRRI
112	176	VIA ACTON GALLERIA VITTORIA (include pedonale alt. via Gonzaga)
113	177	VIA MIANO - VIA MANFREDI
114	181	PED. C.SO DUCA D'AOSTA A PIANURA
115	183	PIETRAVALLE - AMINEI - CARDARELLI
116	184	VIA MEDINA - VIA S. FELICE
117	186	C.SO UMBERTO - VIA MEZZOCANNONE
118	187	C.SO UMBERTO - VIA TARI
119	192	PIAZZA GARIBALDI - C.SO UMBERTO (unito con PIAZZA GARIBALDI - VIA POERIO e PIAZZA PRINCIPE UMBERTO)
120	193	PIAZZA GARIBALDI - VIA POERIO
121	194	VIA FORIA COSTANTINOPOLI
122	197	VIA FORIA - VIA DUOMO
123	199	VIA FORIA - VIA C. ROSAROLL
124	202	PED.VIA F. IMPARATO SCUOLA CORTESE
125	203	PEDONALE VIA BOTTEGHELLE
126	205	VIA MAZZOCCHI - VIA ARENACCIA
127	206	PED.VIA R. MARINARE SCUOLA RODINO'
128	208	PEDONALE S. ALFONSO DEI LIGUORI
129	211	PEDONALE S. GIOVANNI A CARBONARA
130	213	VIA POGGIOREALE - VIA BISCARDI
131	214	PED.VIA DON BOSCO ALT.IST. GALIANI
132	215	PED.CAL.CAPODICHINO CIV.. 178 R. GIOB.
133	217	PED.CAL.CAPODICHINO - RIONE MAZZINI
134	223	VIA VOLPICELLA RIONE S. ROSA
135	224	C.SO NOVARA - PONTE DI CASANOVA
136	227	REPUBBL. MARINARE - VIA MARTUCCI
137	228	CALATA CAPODICHINO - VIA DE CAPUA
138	230	CAL.CAPODICHINO - ALCIDE CERVI
139	231	CALATA CAPODICHINO - VIA PROVENZALE
140	232	CALATA CAPODICHINO - VIA LEO
141	234	VIA MARINA - VIA CAMPODISOLA
142	235	REGGIA DI PORTICI - VIA GIANTURCO
143	236	PED.VOLPICELLA CIV.. 2 RNE BARONESSA
144	239	PED.VIA G. FERRARIS - VIA BRUN
145	240	V.LE MADDALENA - VIA F.M. BRIGANTI
146	242	V.LE MADDALENA DEPOSITO C.T.P.
147	243	PIAZZA S. MARIA DEL PIANTO
148	244	VIA N. POGGIOREALE - C.SO MALTA
149	245	PED.CAMILLO DE MEIS ISTIT. DON BOSCO
150	246	C.SO S. GIOVANNI - CROCE DEL LAGNO
151	247	C.SO A . LUCCI - VIA A. VESPUCCI
152	248	PIAZZA S. ERASMO
153	249	VIA FORIA - VIA TENORE
154	250	PEDONALE VIA FORIA ORTO BOTANICO
155	251	PIAZZA CARLO III - VIA FORIA
156	253	VIA S. TERESA - VIA S. ROSA
157	256	V. COSTANTINOPOLI - VIA BROGGIA
158	258	PEDONALE PIAZZA DANTE
159	259	VIA DUOMO - VIA TRIBUNALI
160	262	VIA TOLEDO - VIA TARSIA
161	266	VIA MARINA - VIA DUOMO
162	267	VIA DON BOSCO RAMPE DEL CAMPO
163	269	PEDONALE V. NUOVA DEL CAMPO CIV. 64

164	270	VIA N. DEL CAMPO - VIA DE GIAXA
165	271	PED. V. N. DEL CAMPO LICEO CACCIOPPOLI
166	272	PED. V. N. DEL CAMPO ALT. CIMITERO
167	273	VIA POGGIOREALE - VIA ZARA
168	277	REPUBBL. MARINARE - VIA FIGURELLE
169	278	VIA TESTA - VIA MARTINEZ
170	279	VIA MARTINEZ - VIA GRANATA
171	281	REPUBBL. MARINARE ALT. UFF. POSTALE
172	282	PED.VESPUCCI UFFICIO COLLOCAMENTO
173	289	MONT.SPACCATA - VILLAGGIO ITALSIDER
174	290	PEDONALE MONT.SPACCATA ALT.CIV.276
175	291	MONT.SPACCATA - VIA CAMPANILE
176	292	PEDONALE A. VOLTA PARCHEGGIO BRIN
177	294	PEDONALE VESPUCCI OSPEDALE LORETO
178	295	VIA VESPUCCI - CORSO GARIBALDI
179	299	VIA MIANO - VIA LOMBARDIA
180	300	QUADRIVIO D'ARZANO
181	304	VIA REPUBBLICHE MARINARE - VOLPICELLA
182	313	VIA PIGNA TANGENZIALE
183	314	VIA G. CESARE - VIA A. REGOLO
184	315	PEDONALE VIA MIANO ALT. PORTA MIANO
185	316	PEDONALE C.SO A. DI SAVOIA ALT.CIV.168
186	317	PED. S.TERESA DEGLI SCALZI ALT.CIV.162
187	318	C.SO UMBERTO VIA RENOVELLA
188	319	C.SO UMBERTO VIA STARACE
189	320	PIAZZA MAZZINI
190	321	PIAZZA BOVIO CORSO UMBERTO I
191	323	PIAZZA BOVIO - VIA S. FELICE
192	324	C.SO SIRENE VILLE ROMANE
193	326	VIA ARGINE - VIA CUPA DELL'OLIVO
194	327	VIA NAPOLI - VIA MARANDA- NAPOLI
195	328	VIA ARGINE - VIA PRINCIPE DI NAPOLI
196	329	VIA ARGINE - VIA REGINA MARGHERITA
197	330	VIA ARGINE - VILLA BETANIA
198	331	VIA ARGINE - VIA SAN MICHELE
199	332	VIA DIOCLEZIANO ALTEZZA CHIESA
200	336	VIA DIOCLEZIANO ALTEZZA RIONE
201	337	VIA COLOMBO PIAZZA MUNICIPIO
202	338	VIA ACTON PIAZZA MUNICIPIO
203	339	VIA LEOPARDI ALTEZZA CIV. 137
204	340	GIR.MO SANTACROCE SALVATOR ROSA
205	342	VIA 4 APRILE - VIA CASORIA
206	343	VIA FORIA - P.TTA GAGLIARDI
207	345	VIA G. CESARE - VIA POMPEO MAGNO
208	346	PEDONALE VIA CINTHIA MARCO AURELIO
209	348	VIALE TRAIANO C. DEI GRACCHI
210	349	PEDONALE VIA PIGNA CIV. 76
211	350	PEDONALE C.SO VITT. EMANUELE "POERIO"
212	351	VIA PIETRO CASTELLINO CIV. 121
213	352	PED. C.SO AMEDEO DI SAVOIA ALT. CHIESA
214	357	VIA FERRARIS - VIA BRIN
215	358	VIA N. POGGIOREALE VIA S. MARIA DEL PIANTO
216	359	C.SO GARIBALDI - VIA CASANOVA
217	360	PIAZZALE TECCHIO POLITECNICO
218	361	PIAZZALE TECCHIO CUMANA
219	362	DE GASPERI
220	363	VIA GALIMBERTI FERROVIA ALIFANA

221	364	VIA GALIMBERTI FRONTE VELE
222	365	VIA BAKU FRONTE FARMACIA
223	367	PIAZZA CAVOUR IST. CAMPANELLA
224	368	VIA POGGIOREALE VIA VICIN. S. M. DEL PIANTO
225	369	VIA POGGIOREALE VIA MONFALCONE
226	370	PIAZZA NAZIONALE LATO PONTE CASANOVA
227	371	VIA POGGIOREALE VIA CARAMANICO
228	372	VIA MIANO ALT. CIV. 57
229	373	VIA REPUBBLICHE MARINARE CIV. 220
230	374	VIA STADERA VIA LOUTREC (alt. ALBERGO)
231	375	VIA STADERA VIA CUPA SANTACROCE (alt. PARCO ALDEBRAN)
232	376	PIAZZA NAZIONALE LATO C.SO MALTA
233	377	VIA NUOVA POGGIOREALE VIA AULISIO
234	378	PEDONALE P.ZZA CAVOUR
235	379	PEDONALE VIA PALLUCCI ALT. SCUOLA FALCONE
236	380	PEDONALE VIA PALLUCCI CIMITERO PIANURA
237	381	PEDONALE SUOR ORSOLA BENINCASA
238	382	VIA DELLE VILLE ROMANE VIA OPLONTI
239	383	VIA MARINA ALT.CIC 33 (UNIVERSITA')
240	384	PIAZZA GARIBALDI ALTEZZA FELTRINELLI
241	385	PED. SALITA DELLA GROTTA ALT. GALLERIA
242	386	SALVATOR ROSA ALTEZZA CHIESA
243	387	VIA STADERA ALT. CAPOLINEA
244	388	PEDONALE MARCHESE CAMPODISOLA PIAZZA BOVIO
245	389	PEDONALE VIA DEPRETIS PIAZZA BAVIO
246	390	PEDONALE VIA SANT'ASPRENO PIAZZA BOVIO
247	391	PIAZZA PRINCIPE UMBERTO
248	-	SANTA TERESA DEGLI SCALZI- MATERDEI
249	-	SANTA TERESA DEGLI SCALZI- SANTA MARIA DELLA PURITA'
250	-	VIA MONTAGNA SPACCATA



**TABELLA 2**

<b>Riqualificazione urbanistica e ambientale asse costiero: tratta via Vespucci – via Ponte dei Francesi</b>		
235	REGGIA DI PORTICI - VIA GIANTURCO	Rifacimento intero impianto
247	C.SO A . LUCCI - VIA A. VESPUCCI	Rifacimento intero impianto
248	PIAZZA S. ERASMO	Rifacimento intero impianto
282	PED.VESPUCCI UFFICIO COLLOCAMENTO	Rifacimento intero impianto
292	PEDONALE A. VOLTA PARCHEGGIO BRIN	Rifacimento intero impianto
294	PEDONALE VESPUCCI OSPEDALE LORETO	Rifacimento intero impianto
295	VIA VESPUCCI - CORSO GARIBALDI	Rifacimento intero impianto
<b>Riqualificazione urbanistica e ambientale di via G. Ferraris, via Brecce a Sant'Erasmus, via E. Gianturco e via Nuova delle Brecce</b>		
322	VIA GIANTURCO - VIA G. FERRARIS	Dismissione impianto
355	VIA GIANTURCO - VIA TADDEO DA SESSA	Dismissione impianto
<b>Donazione associazione Safer Roads Foundation</b>		
253	VIA S. TERESA - VIA S. ROSA	Rifacimento intero impianto
337	VIA COLOMBO PIAZZA MUNICIPIO	Intervento parziale
338	VIA ACTON PIAZZA MUNICIPIO	Intervento parziale
82	VIA GEMITO - VIA CILEA	Intervento parziale
176	VIA ACTON GALLERIA VITTORIA (include pedonale alt. via Gonzaga)	Intervento parziale
194	VIA FORIA COSTANTINOPOLI	Rifacimento intero impianto

TABELLA 3

id	LOCALIZZAZIONE	Lanterna mm200 rosso magg.	Lanterna veicolare mm200	Lanterna 1 luce mm200	Palo a sbraccio	Palina	TIPO REGOLATORE	Attività prevista	TIPO IMPIANTO	Rami semaforizzati	Count Down	Dispositivi sonori non vedenti da installare	Dispositivi sonori non vedenti già installati
4	VIALE AUGUSTO - VIA ANDREA DORIA	4	13		2	7	S400	FS		3	0	0	
5	VIALE AUGUSTO VIA VENIERO	2	14		2	8	S2000	FS		3	0	0	
7	VIALE AUGUSTO VIA SCIPIONI	2	14		2	8	S400	FS		3	0	0	
9	VIALE AUGUSTO PIAZZALE TECCHIO	14	11		5	6	S2000	FS		3	0	0	
11	VIA G. CESARE PIAZZA ITALIA	4	2		2		S400	FS	P		2	2	
12	VIA G. CESARE - VIA CAMPEGNA	3	4			4	S400	FS		2	0	0	
13	VIA G. CESARE - VIA DEGLI SCIPIONI	4	6		2	2	RSC	I		2	0	0	
14	VIA G. CESARE - PIAZZALE TECCHIO	6	9			7	MT4040	I	P		6	6	
17	VIA CAVALL. D'AOSTA - PIAZZA NEGHETTI	4	10			8	MT4040	I		4	0	0	
18	VIA CONSALVO SCUOLA MINNITI		6			2	S2000	FS	P		2	2	
19	QUADRIVIO LOGGETTA	4	10			8	MT4040	I		4	0	0	
20	VIA LEOPARDI ALTEZZA SCUOLA		6			2	S400	FS	P		2	2	
22	VIA CINTHIA - PIAZZA G. D'ANNUNZIO	24	15		9	4	MT4040	I	A(P)	3	4	4	
25	PIAZZA G. D'ANNUNZIO PIRANDELLO	7	10			10	MT4040	I		3	0	0	
27	VIA J. DE GENNARO - VIA MARINO	15	8		1	7	MT4040	I		4	0	0	
28	VIA MARINO - VIA GALEOTA	10	7		1	6	S400	FS		4	0	0	
31	PIAZZALE TECCHIO VIALE KENNEDY	17	4	2	4	4	S400	FS		3	0	0	
32	VIALE KENNEDY ANAS CIV. 25.	3	3		1	1	S2000	FS	P		2	2	
34	VIALE KENNEDY DE LUCA (VIVAI)	2	4			2	MT4040	I	P		2	2	
35	VIALE KENNEDY A.C.I.	2	4		2		S2000	FS	P		2	2	
36	VIALE KENNEDY ANT. USO DI MARE	2	3			4	MT4040	I		3	0	0	
37	VIALE KENNEDY EDENLANDIA	6	2		1	1	MT4040	I		3	0	0	
38	VIALE KENNEDY - VIA LABRIOLA	3	7		1	4	S2000	FS		3	0	0	
39	VIALE KENNEDY - BARBAGALLO IST. RIGHI	9	6		1	6	S400	FS		3	0	0	
40	VIALE KENNEDY - VIA NUOVA AGNANO	6	11			8	S400	FS		4	0	0	
41	VIA BECCADELLI - VIA LIBERAZIONE	14	4		4	4	MT4040	I		4	0	0	
42	VIALE GIOCHI DEL MEDITERRANEO	12	4		5	7	MT4040	I		4	0	0	
43	TERRACINA PARCHEGGIO EDENLANDIA		4			2	S2000	FS	P		2	2	
45	VIA BECCADELLI - VIA N. SAN GENNARO	9	6			7	MT4040	I		4	0	0	
46	VIA BECCADELLI - VIA SCARFOGLIO	19	4		4	9	MT4040	I		5	0	0	
49	VIA GIUSTINIANO - VIA PIAVE	4	8		1	4	S400	FS		3	0	0	
50	VIA GIUSTINIANO - VIA NERVA	2	5			3	MT4040	I		2	0	0	
51	VIALE TRAIANO - VIA NERVA	3	9			6	S400	FS		3	0	0	
52	VIALE TRAIANO - VIA CASSIODORO	10	5		2	3	S400	FS		3	0	0	
53	VIA ADRIANO - VIA ANTONINO PIO	7	7			7	S400	FS		4	0	0	
56	VIALE TRAIANO - VIA T. PRISCO	9	12			12	S400	FS		3	0	0	
57	VIA CINTHIA UNIVERSITA'	13	2		3	4	S400	FS	A(P)	3	2	2	
58	VIA FUORIGROTTA CIV. 7	4	2		2		MT4040	I	P		2	2	
61	PEDONALE CASTELLINO CIV.N. 77		6			2	S2000	FS	P		2	2	
62	PEDONALE CASTELLINO CIV. N. 141		6			2	S400	FS	P		2	2	
64	VIA DE AMICIS - VIA TORREPADULA		16			8	S400	FS		4	0	0	
67	VIALE COLLI AMINEI - VIA PRISCO		16			7	MT4040	I		4	0	0	
68	PEDONALE AMINEI SCUOLA M. ZUPPETTA		6			2	MT4040	I	P		2	2	
70	VIALE COLLI AMINEI - VIA MIANO	1	31		4	9	S400	FS		6	0	0	
72	VIA MIANO - PORTA PICCOLA		10			2	S400	FS	P		2	2	
73	VIA MIANO - VIA NUOVA S. ROCCO		10			6	S400	FS		3	0	0	
74	PEDONALE AMINEI SCUOLA S. FILOMENA		6			2	S2000	FS	P		2	2	
75	LARGO S. ROCCO		14		2	4	S400	FS		3	0	0	
77	PIAZZETTA S. STEFANO		14			8	MT4040	I		4	0	0	
78	LARGO MARTUSCIELLO	2	13		1	7	MT4040	I		3	0	0	
80	PEDONALE VIA PAOLO TOSTI		4			2	MT4040	I	P		2	2	
81	PIAZZETTA S. MARIA DELLA LIBERA		16			8	S400	FS		4	0	0	
82	VIA GEMITO - VIA CILEA						MT4040	I		4	0	0	
83	VIA GEMITO - VIA FRANCAZANO	8	6			8	MT4040	I		4	0	0	
85	VIA S. MARTINI - VIA ALTAMURA		15			6	S400	FS		4	0	0	
86	PEDONALE VIA MANZONI CIV. 6	4	2			2	S400	FS	P		2	2	
88	PEDONALE VIA BELVEDERE CIV.222		4			2	MOD_OLD	FS	P		2	2	
89	PEDONALE V. MANZONI LICEO SCIENTIFICO		6			2	S400	FS	P		2	2	
90	PEDONALE VIA MANZONI SCUOLA VIVIANI		6			2	S2000	FS	P		2	2	
91	PEDONALE VIA MANZONI BANCO DI ROMA		6			2	S2000	FS	P		2	2	
92	PED. VIA MANZONI SCUOLA VILLANOVA		6			2	S2000	FS	P		2	2	
93	PED.VIA MANZONI SCUOLA SVIZZERA		6			2	S2000	FS	P		2	2	
96	PEDONALE VIA PISCICELLI	1	3			2	S2000	FS	P		2	2	
98	VIA ORSI - VIA GIGANTE	4	11		2	5	MT4040	I		4	0	0	
99	PED. VIA DOMENICO FONTANA CIV. N. 79		6			2	S2000	FS	P		2	2	
100	PEDONALE VIA SALVATOR ROSA		6			2	S2000	FS	P		2	2	
103	CILEA - PRETI - SCARLATTI		12			6	S400	FS		2	0	0	
104	VIA SCARLATTI - VIA GIORDANO		10	1		4	S400	FS	P		4	4	
105	VIA SCARLATTI - VIA KERBAKER	1	12			8	S400	FS		3	0	0	
107	VIA JANFOLLA - VIA VITTORIO VENETO	8	8			8	S2000	FS		4	0	0	
108	VIA MIANO - VIA LAZIO - VIA JANFOLLA	2	17		3	8	MT4040	I		3	0	0	
113	C.SO SECONDIGLIANO - TRAV. MAGLIONE		12			8	S400	FS		3	0	0	
114	PEDONALE VIA LAZIO		6			2	MT4040	I	P		2	2	
115	CIMITERO CASSANO		16			8	MT4040	I		4	0	0	
116	VIA R. MARGHERITA - VIA MONTELLA		14			8	S2000	FS		4	0	0	
121	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS ALTEZZA CIV. 166)		8		2		S400	FS	P		2	2	

122	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS MOBILI GORGONE)		8		2		MOD_OLD	FS	P		2	2	
123	NAPOLI ROMA (S.S. 7 BIS VIA BAKU')		20		1	6	S400	FS		3	0	0	
124	NAPOLI ROMA CARCERE SECONDIGLIANO	5	9	1	2	4	S400	FS		3	0	0	
128	PED.LE VIA CARACCILO VILLA COMUNALE					2	S2000	FS	P		2	2	
129	PEDONALE VIA CARACCILO AQUARIUM	4	2			2	S2000	FS	P		2	2	
130	VIA CARACCILO VIALE DOHRN	4	6			2	S400	FS	P		2	2	
133	PED. VIALE DOHRN ROTONDA DIAZ	3	4			2	S2000	FS	P		2	2	
134	PED. VIALE DOHRN CIRCOLO TENNIS	3	4			2	S400	FS	P		2	2	
135	PED. VIA CARACCILO RIST. SALVATORE	2	2			2	S400	FS	P		2	2	
136	PED. VIA CARACCILO CASA PESCATORE	1	3			2	MT4040	I	P		2	2	
137	VIA CARACCILO FUNICOLARE	2	6			4	MT4040	I			2	0	0
138	PED. VIA CARACCILO P.ZZA SANNAZARO	1	9			4	S400	FS	P		4	4	
139	PED. VIA CARACCILO ALISCAFI	2	2			2	S2000	FS	P		2	2	
140	PED. VIA CARACCILO GALIANI	2	2			2	S2000	FS	P		2	2	
142	VIALE GRAMSCI - VIA GALIANI	2	4		2	2	S400	FS		2	0	0	
143	VIALE GRAMSCI - VIA CAMPANELLA	2	11		2	2	S400	FS		2	0	0	
145	PIAZZA SANNAZZARO GALLERIA LAZIALE	8	4		2	4	S400	FS		3	0	0	
146	VIA ORAZIO - VIA MERGELLINA	9		1	2	4	MT4040	I		3	0	0	
151	PED. VIA PARTENOPE ALBERGO EXCELSIOR	2	2			2	S400	FS	P		2	2	
152	PED. VIA N. SAURO	2	2			2	MT4040	I	P		2	2	
153	PED. VIA PARTENOPE ESATTORIA COM.	2	2			2	MT4040	I	P		2	2	
155	VIA VITTORIO EMANUELE - VIA VERDI	5	7	1		4	S400	FS	P		4	4	
156	PEDONALE MASCHIO ANGIOINO	2	6			4	RSC	I	P		4	4	
160	RIVIERA DI CHIAIA VIA S. PASQUALE	5	10			12	S400	FS		4	0	0	
162	RIV.RA DI CHIAIA VIA S. MARIA IN PORTICO	5	7			7	S2000	FS		3	0	0	
163	RIVIERA DI CHIAIA OSPED. RAVASCHIERI	3	7			5	S2000	FS	P		4	4	
165	PIAZZA PIEDIGROTTA		16			9	S2000	FS		5	0	0	
166	PED. C.SO V. EMANUELE-VIA CUPA CAIAFA		9			5	MT4040	I	P		4	4	
167	C.SO V. EMANUELE SALITA CARIATI		10			7	S400	FS		3	0	0	
168	C.SO V. EMANUELE PARCO MARGHERITA		13			7	MT4040	I		4	0	0	
169	V. EMANUELE-TRINITA' DELLE MONACHE		10			6	S400	FS		3	0	0	
170	VIA SCAGLIONE - VIA TORREPADULA	1	15			8	S400	FS		4	0	0	
171	VIA SCAGLIONE - VIA MARIANELLA		10			6	S400	FS		3	0	0	
172	VIA CHIAIANO - VIA S. MARIA A CUBITO		10			6	S400	FS	P		6	6	
175	VIA CINTHIA - CAVONE DEGLI SBIRRI		9			6	S400	FS		4	0	0	
176	VIA ACTON GALLERIA VITTORIA						MT4040	I	A(P)	4			
177	VIA MIANO - VIA MANFREDI		10			6	S2000	FS		3	0	0	
181	PED. C.SO DUCA D'AOSTA A PIANURA	1	3			2	S2000	FS	P		2	2	
183	PIETRAVALLE - AMINEI - CARDARELLI		17			2	S400	FS	P		2	2	
184	VIA MEDINA - VIA S. FELICE	8	6	6		8	S400	FS		4	0	0	
186	C.SO UMBERTO - VIA MEZZOCANNONE		16			8	S400	FS		4	0	0	
187	C.SO UMBERTO - VIA TARI	4	2			2	S400	FS	P		2	2	
192	PIAZZA GARIBALDI - C.SO UMBERTO (unito con PIAZZA GARIBALDI - VIA POERIO e PIAZZA PRINCIPE UMBERTO)		29			33	S400	FS		8	0	0	
197	VIA FORIA - VIA DUOMO		16			9	MT4040	I		3	0	0	
199	VIA FORIA - VIA C. ROSAROLL		16			8	S400	FS		3	0	0	
202	PED.VIA F. IMPARATO SCUOLA CORTESE		6			2	S400	FS	P		2	2	
203	PEDONALE VIA BOTTEGHELLE		6			2	S2000	FS	P		2	2	
205	VIA MAZZOCCHI - VIA ARENACCIA		18			10	MT4040	I		4	0	0	
206	PED.VIA R. MARINARE SCUOLA RODINO'	2	8		2	2	S400	FS	P		4	4	
208	PEDONALE S. ALFONSO DEI LIGUORI		6			2	S2000	FS	P		2	2	
211	PEDONALE S. GIOVANNI A CARBONARA		4			2	S400	FS	P		2	2	
213	VIA POGGIOREALE - VIA BISCARDI	4	10		3	9	MT4040	I		4	0	0	
214	PED.VIA DON BOSCO ALT. IST. GALIANI	2	4			2	S2000	FS	P		2	2	
215	PED.CAL.CAPODICHINO CIV.. 178 R. GIOB.	2	4			2	S2000	FS	P		2	2	
217	PED.CAL.CAPODICHINO - RIONE MAZZINI	1	5			2	S400	FS	P		2	2	
223	VIA VOLPICELLA RIONE S. ROSA	2	4			2	RSC	I		3	0	0	
224	C.SO NOVARA - PONTE DI CASANOVA		14			9	S400	FS		4	0	0	
227	REPUBBL. MARINARE - VIA MARTUCCI	5	18		2	8	S2000	FS		4	0	0	
228	CALATA CAPODICHINO - VIA DE CAPUA	1	13			7	S400	FS		3	0	0	
230	CAL.CAPODICHINO - ALCIDE CERVI	2	8			6	S400	FS		3	0	0	
231	CALATA CAPODICHINO - VIA PROVENZALE	2	8			5	S2000	FS		3	0	0	
232	CALATA CAPODICHINO - VIA LEO	2	8			6	S400	FS		3	0	0	
234	VIA MARINA - VIA CAMPODISOLA	6	22	1	2	13	MT4040	I		5	0	0	
236	PED.VOLPICELLA CIV.. 2 RNE BARONESSA	2	2			2	S2000	FS	P		2	2	
239	PED.VIA G. FERRARIS - VIA BRUN		6			2	S400	FS	P		2	2	
240	V.LE MADDALENA - VIA F.M. BRIGANTI		18			8	MT4040	I		3	0	0	
242	V.LE MADDALENA DEPOSITO C.T.P.	2	5		1	2	S2000	FS		2	0	0	
243	PIAZZA S. MARIA DEL PIANTO		26			16	MT4040	I	A(S)	6	0	0	
244	VIA N. POGGIOREALE - C.SO MALTA	3	14		2	10	MT4040	I		4	0	0	
245	PED.CAMILLO DE MEIS ISTIT. DON BOSCO	2	6		2		S2000	FS	P		2	2	
246	C.SO S. GIOVANNI - CROCE DEL LAGNO		16			8	S400	FS		4	0	0	
249	VIA FORIA - VIA TENORE		14			8	S400	FS		3	0	0	
250	PEDONALE VIA FORIA ORTO BOTANICO		6			2	S400	FS	P		2	2	
251	PIAZZA CARLO III - VIA FORIA		18			8	S400	FS	P		2	2	
256	V. COSTANTINOPOLI - VIA BROGGIA		8			4	S400	FS		2	0	0	
258	PEDONALE PIAZZA DANTE		4			2	S2000	FS	P		2	2	
259	VIA DUOMO - VIA TRIBUNALI	2	10		1	4	S2000	FS		2	0	0	
262	VIA TOLEDO - VIA TARSIA		10			5	S400	FS		2	0	0	
266	VIA MARINA - VIA DUOMO	1	11			6	S400	FS		3	0	0	
267	VIA DON BOSCO RAMPE DEL CAMPO	2	8			5	S400	FS		3	0	0	
269	PEDONALE V. NUOVA DEL CAMPO CIV. 64	2	4			2	S2000	FS	P		2	2	

270	VIA N. DEL CAMPO - VIA DE GIAXA	2	10		6	S400	FS		3	0	0	
271	PED. V. N. DEL CAMPO LICEO CACCIOPPOLI	1	5		2	S2000	FS	P		2	2	
272	PED. V. N. DEL CAMPO ALT. CIMITERO	2	4		2	S2000	FS	P		2	2	
273	VIA POGGIOREALE - VIA ZARA	4	8		2	5	S2000	FS		3	0	0
277	REPUBBL. MARINARE - VIA FIGURELLE	2	6		2	1	S2000	FS	P		4	4
278	VIA TESTA - VIA MARTINEZ	2	4			3	S400	FS		2	0	0
279	VIA MARTINEZ - VIA GRANATA	2	12			8	MT4040	I		2	0	0
281	REPUBBL. MARINARE ALT. UFF. POSTALE	4	4		2	1	S2000	FS		2	0	0
289	MONT.SPACCATA - VILLAGGIO ITALSIDER	4	6		1	3	S400	FS	P		2	2
290	PEDONALE MONT.SPACCATA ALT.CIV.276	4	4		1	2	MT4040	I	P		2	2
291	MONT.SPACCATA - VIA CAMPANILE	4	10		2	4	S400	FS	P		2	2
299	VIA MIANO - VIA LOMBARDIA	6	7		1	7	S2000	FS		5	0	0
300	QUADRIVIO D'ARZANO	8	9	1	1	7	S400	FS		4	0	0
304	VIA REPUBBLICHE MARINARE - VOLPICELLA	4	7		2	2	S2000	FS	P		2	2
313	VIA PIGNA TANGENZIALE	9	8		2	3	MT4040	I		2	0	0
314	VIA G. CESARE - VIA A. REGOLO	3	6		4		S400	FS		2	0	0
315	PEDONALE VIA MIANO ALT. PORTA MIANO	4	2		2		S400	FS	P		2	2
316	PEDONALE C.SO A. DI SAVOIA ALT.CIV.168	4	2		2		S2000	FS	P		2	2
317	PED. S.TERESA DEGLI SCALZI ALT.CIV.162	4	2		2		S400	FS	P		2	2
318	C.SO UMBERTO VIA RENOVELLA		12			4	MT4040	I		3	0	0
319	C.SO UMBERTO VIA STARACE		10			2	MT4040	I	P		2	2
320	PIAZZA MAZZINI	2	7	1	1	4	MT4040	I		3	0	0
321	PIAZZA BOVIO CORSO UMBERTO I	2	12			3	RSC	I	P		2	2
323	PIAZZA BOVIO - VIA S. FELICE	4	5		2	2	S400	FS	P		2	2
324	C.SO SIRENE VILLE ROMANE	4	10		2	8	MT4040	I	P		2	2
326	VIA ARGINE - VIA CUPA DELL'OLIVO	4	10		2	4	MT4040	I		3	0	0
327	VIA NAPOLI - VIA MARANDA - NAPOLI	6	13		2	7	MT4040	I		3	0	0
328	VIA ARGINE - VIA PRINCIPE DI NAPOLI	6	15		2	8	S2000	FS		4	0	0
329	VIA ARGINE - VIA REGINA MARGHERITA	6	11		2	6	MT4040	I		4	0	0
330	VIA ARGINE - VILLA BETANIA	6	6		2	3	S400	FS		2	0	0
331	VIA ARGINE - VIA SAN MICHELE	4	6		2	2	S2000	FS		2	0	0
332	VIA DIOCLEZIANO ALTEZZA CHIESA	4	4		2		S2000	FS	P		2	2
336	VIA DIOCLEZIANO ALTEZZA RIONE	4	4		1	1	S400	FS	P		2	2
337	VIA COLOMBO PIAZZA MUNICIPIO						MT4040	I	P			0
338	VIA ACTON PIAZZA MUNICIPIO						MT4040	I	A(P-S)	3		0
339	VIA LEOPARDI ALTEZZA CIV. 137		6			2	S400	FS	P		2	2
340	GIR.MO SANTACROCE SALVATOR ROSA	8	6		2	6	MT4040	I		3	0	0
342	VIA 4 APRILE - VIA CASORIA	4	9		1	5	S400	FS		3	0	0
343	VIA FORIA - P.TTA GAGLIARDI	3	3			6	S400	FS		3	0	0
345	VIA G. CESARE - VIA POMPEO MAGNO	4	2				MT4040	I	P		2	2
346	PEDONALE VIA CINTHIA MARCO AURELIO	4	4		2	1	S400	FS	P		2	2
348	VIALE TRAIANO C. DEI GRACCHI	0	8		1	4	MT4040	I	P		2	2
349	PEDONALE VIA PIGNA CIV. 76	3	2		1	1	S400	FS	P		2	2
350	PEDONALE C.SO VITT. EMANUELE "POERIO"	2	4			2	S2000	FS	P		2	2
351	VIA PIETRO CASTELLINO CIV. 121	2	4			2	S2000	FS	P		2	2
352	PED. C.SO AMEDEO DI SAVOIA ALT. CHIESA	4	4		2		S2000	FS	P		2	2
357	VIA FERRARIS - VIA BRIN	8	10		4	4	MT4040	I		4	0	0
358	VIA N. POGGIOREALE VIA S. MARIA DEL PIANTO	5	12		1	7	RSC	I		4	0	0
359	C.SO GARIBALDI - VIA CASANOVA	3	11			8	S400	FS		3	0	0
360	PIAZZALE TECCHIO POLITECNICO	4	2		2		S2000	FS	P		2	2
361	PIAZZALE TECCHIO CUMANA	4	2		2		S2000	FS	P		2	2
362	DE GASPERI	3	2		1	1	S2000	FS	P		2	2
363	VIA GALIMBERTI FERROVIA ALIFANA	6	4		2	2	MT4040	I	P		4	4
364	VIA GALIMBERTI FRONTE VELE	6	4		2	2	MT4040	I	P		4	4
365	VIA BAKU FRONTE FARMACIA	6	4		2	2	S400	FS	P		4	4
367	PIAZZA CAVOUR IST. CAMPANELLA	5	4			7	S400	FS	P		4	0
368	VIA POGGIOREALE VIA VICIN. S. M. DEL PIANTO	7	11		2	7	MT4040	I		4	0	0
369	VIA POGGIOREALE VIA MONFALCONE	4	6		2	2	MT4040	I	P		2	0
370	PIAZZA NAZIONALE LATO PONTE CASANOVA	2	8			6	MT4040	I	P		2	0
371	VIA POGGIOREALE VIA CARAMANICO	2	8		1	11	MT4040	I		4	0	0
372	VIA MIANO ALT. CIV. 57	2	4			2	S400	FS	P		2	0
373	VIA REPUBBLICHE MARINARE CIV. 220	2	4			4	RSC	I	P		2	0
374	VIA STADERA VIA LOUTREC (ait. ALBERGO)	4	18		2	9	RSC	I		4	0	0
375	VIA STADERA VIA CUPA SANTACROCE (ait. PARCO ALDEBRAN)	4	11		2	4	RSC	I		2	0	0
376	PIAZZA NAZIONALE LATO C.SO MALTA		10			9	MT4040	I		4	0	0
377	VIA NUOVA POGGIOREALE VIA AULISIO	7	11		2	7	MT4040	I		3	0	0
378	PEDONALE P.ZZA CAVOUR	2	6	0		4	RSC	I	P		2	0
379	PEDONALE VIA PALLUCCI ALT. SCUOLA FALCONE	2	4	0		2	MT4040	I	P		2	0
380	PEDONALE VIA PALLUCCI CIMITERO PIANURA	4	4	0	1	2	RSC	I	P		2	0
381	PEDONALE SUOR ORSOLA BENINCASA	4	2			2	RSC	I	P		2	0
382	VIA DELLE VILLE ROMANE VIA OPLONTI	8	6	0	4	2	MT4040	I	P		6	0
383	VIA MARINA ALT. CIC 33 (UNIVERSITA)	4	12	0	2	4	RSC	I	P		4	0
384	PIAZZA GARIBALDI ALTEZZA FELTRINELLI	0	6	0		2	MT4040	I	P		2	2
385	PED. SALITA DELLA GROTTA ALT. GALLERIA	7	4	0	3	1	TL410	I	P		2	2
386	PED.VIA ACTON ALT. VIA GONZAGA						SPC300	FS	P		2	0
387	SALVATOR ROSA ALTEZZA CHIESA	2	4			2	MT4040	I	P		2	2
388	VIA STADERA ALT. CAPOLINEA	4	10		2	4	MT4040	I	P		4	4

389	PEDONALE MARCHESE CAMPODISOLA PIAZZA BOVIO	2	2	0		2	MT4040	I	P		2	2	
390	PEDONALE VIA DEPRETIS PIAZZA BOVIO	2	2	0		2	MT4040	I	P		2	2	
391	PEDONALE VIA SANT'ASPRENO PIAZZA BOVIO	2	2	0		2	MT4040	I	P		2	2	
392	PIAZZA PRINCIPE UMBERTO (UNITO CON PIAZZA GARIBALDI n.192)	0	14	2		8	S400	FS		3	0	0	

Lanterne **713** **1852** **17** 191 1040 P 115 411 274 242 66  
 Totale Lanterne **2582** A(P) 3  
 A(S) 1  
 A(P-S) 1  
 vuote 118

FS: Fornitura e Sostituzione

I : Integrazione impianto esistente