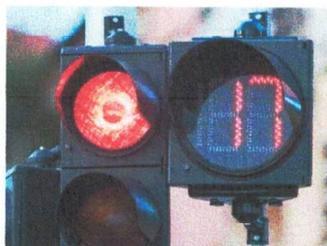




COMUNE DI NAPOLI
Direzione centrale Infrastrutture, lavori pubblici e mobilità
Servizio Mobilità sostenibile



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 e 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 sulla gestione delle materie



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 SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

(ai sensi dell'art. 26 comma 1 lett.i del D.P.R. n. 207/2010)

Sommario

1.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
1.1.	Sottosistema monitoraggio dei flussi di traffico	6
1.2.	Dispositivi countdown, dispositivi sonori per non vedenti e pulsanti di chiamata pedonale	11
1.3.	Impianti semaforici da rifunionalizzare.....	12
1.4.	Impianti semaforici di nuova installazione	15
2.	FABBISOGNI DEI MATERIALI DA APPROVVIGIONARE	22
3.	GESTIONE DELLE MATERIE	23

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione si riferisce alle opere inerenti il *Progetto 2.2.1.a "Infrastrutture e tecnologie intelligenti per la gestione dei flussi di traffico: Semafori"*, di importo complessivo di € 6.479.747,73 a valere sulle risorse del PON Metro 2014 - 2020 "Asse 2.

L'intervento è finalizzato a dotare la rete stradale urbana con un sistema di controllo del traffico di tipo adattativo. Tale sistema è in grado di determinare ed attuare strategie di gestione degli impianti semaforici per la regolazione del traffico urbano, ottimizzando i piani sulla base dei dati di traffico e determinando i parametri della regolazione (ciclo, durata delle fasi e sfasamenti) di tutti i semafori, con l'obiettivo di migliorare le condizioni globali del traffico urbano, minimizzando il tempo totale di viaggio del traffico privato, privilegiando al contempo i mezzi pubblici.

L'appalto comprende la progettazione esecutiva e l'esecuzione delle seguenti prestazioni:

- a) 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;
- b) realizzazione, con garanzia "full service" per almeno tre anni, per tutti i 270 impianti semaforici esistenti sul territorio comunale e per quelli di nuova realizzazione, 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;
- c) sostituzione di n. 73 regolatori semaforici di incrocio attualmente installati con regolatori di ultima generazione centralizzabili;
- d) sostituzione di n. 79 regolatori semaforici pedonali attualmente con regolatori semaforici centralizzabili pedonali;
- e) fornitura e installazione di modulo modem GPRS/UMTS per la gestione delle comunicazioni al fine di consentire la centralizzazione semaforica dei 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;

- f) fornitura e installazione di, presuntivamente, n. 411 spire virtuali (telecamere) funzionali, per i regolatori di incrocio di cui ai punti precedenti, a garantire la rilevazione dei parametri di traffico per l'implementazione di strategie di controllo adattative;
- g) fornitura, installazione, configurazione e perfetta integrazione con l'esistente configurazione della Sala Server delle apparecchiature, dei software e degli arredi individuati per la sala server e per n. 6 postazioni client;
- h) realizzazione di un sistema per il monitoraggio del traffico veicolare attraverso l'installazione di n. 39 telecamere (ubicate in corrispondenza delle intersezioni e secondo le specifiche minime individuate all'interno della relazione tecnica) e relativo software;
- i) sostituzione delle attuali lanterne ad incandescenza degli impianti esistenti con lanterne semaforiche a led;
- j) fornitura e installazione di pulsanti di chiamata, sistemi countdown e dispositivi non vedenti, omologati secondo quanto previsto all'art.60 comma 1 legge 120/2010, sugli attraversamenti pedonali individuati all'interno della relazione tecnica;
- k) sostituzione di paline semaforiche danneggiate e/o non idonee (stimati in una quota pari al 15%)
- l) la rifunzionalizzazione di n. 22 impianti semaforici;
- m) installazione di n. 3 nuovi impianti semaforici pedonali;
- n) verniciatura di una quota parte di paline e pali a sbraccio;

1. Sono inclusi nella realizzazione di cui alla lettera b): 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, DPR n.547/55, DPR n.495/92 codice della strada e s.m.i., compresa quella prevista dal DM 37/2008 per gli apparati elettrici.

2. La fornitura e installazione di cui alla lettera f), potrà variare a seconda delle caratteristiche topologiche delle singole intersezioni, e dovrà comunque garantire il corretto funzionamento dell'impianto di regolazione

3. Il sistema di cui alla lettera h) dovrà essere in grado di inviare al centro, su richiesta, immagini provenienti dal campo attualmente con 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.

4. Sono inclusi nella realizzazione di cui alla lettera h):

- 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;
- la documentazione di installazione dei sensori, quella di sistema, i manuali operatori per il centro e tutta la altra documentazione necessaria.

Sono altresì inclusi:

- realizzazione plinti di fondazione in cls armato per pali;
- realizzazione impianto elettrico per pali;
- demolizione di pavimentazione marciapiedi in genere;
- scavi e movimenti di terra;
- rinterri e riempimento di cavi;
- ripristino della pavimentazione;

5. Sono inclusi nella realizzazione di cui alla lettera l):

- demolizione di pavimentazione in genere;
- esecuzione di scavo
- posa in opera tubazioni;
- esecuzione di pozzetto completo di chiusino in ghisa;
- realizzazione impianto elettrico;
- rinterri e riempimento di cavi;
- ripristino della pavimentazione.

1.1. Sottosistema monitoraggio dei flussi di traffico

a) Materiale 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.

E' 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.

Tutto il materiale elettrico ed elettronico usato per le forniture, dovrà recare la marcatura CE, ove applicabile, essere omologato, essere di costruzione di primaria Ditta nel settore, essere esente da difetti di costruzione e di funzionamento.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchiatura CE e/o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

Le normative di riferimento dei materiali primari, sono:

- CEI 214-9, Impianti semaforici, 2002;
- CEI 214-7, Impianti semaforici - Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti, 2001
- CEI 214-8, Compatibilità elettromagnetica, Impianti semaforici, Norma di prodotto, 2001;
- UNI EN 12675, Regolatori semaforici, Requisiti di sicurezza funzionale, 2017;
- UNI EN 12352, Attrezzatura per il controllo del traffico - Dispositivi luminosi di pericolo e di sicurezza, 2006;
- UNI/TR 11390, Attrezzature per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche - Requisiti minimi, 2010;
- CEI EN 61508, Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza.

In relazione a quanto prescritto precedentemente circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, qualora richiesto, l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori Ufficiali indicati dalla Stazione appaltante, nonché a tutte le spese per le relative prove.

b) Infrastruttura di sostegno degli apparati

Le sezioni di misura sono indicate nell'elaborato EG INQ 3 del progetto definitivo posto a base di gara in cui si riporta una possibile soluzione d'installazione per ognuna delle sezioni di conteggio individuate. L'offerente potrà se lo riterrà opportuno suggerire posizionamenti differenti delle sezioni purché esse rispettino entrambi i seguenti vincoli:

- intercettino lo stesso flusso veicolare delle sezioni indicate nella relazione tecnica allegata al presente
- capitolato;
- permettano soluzioni di installazione meno costose o qualitativamente migliori dal punto di vista prestazionale, nonché non impattanti in modo inaccettabile dal punto di vista visivo. Saranno valutate positivamente anche soluzioni che, nel rispetto dei vincoli prestazionali imposti da capitolato, comportino minori oneri economici per la fornitura delle alimentazioni.

I pali ex-novo dovranno essere in acciaio zincato di altezza almeno 6 metri a seconda della particolare posizione e del numero di corsie da monitorare. L'appaltatore dovrà fornire le specifiche di dettaglio per ciascun sito. I pali saranno muniti di collegamento di terra ed alloggiati in tubazioni in PVC pesante annegate nei plinti in conglomerato cementizio. E' consentito l'utilizzo di plinti prefabbricati. Dimensioni e caratteristiche dei basamenti sono riportate negli elaborati di progetto.

Tutti i cavi, le attrezzature e le altre opere devono essere protette da agenti atmosferici.

c) 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 m³ di impasto, per uno spessore minimo di 10 cm tutto attorno al tubo.

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).

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.

d) Infrastruttura di sostegno degli apparati -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

e) 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.

f) Efficientamento energetico (Lanterne a Led)

Utilizzo di lampade con tecnologia a LED che 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.

1.2. Dispositivi countdown, dispositivi sonori per non vedenti e pulsanti di chiamata pedonale

a) 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.

b) 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. I riferimenti normativi sono:

- 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.
- 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.

1.3. 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 mm² 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 mm² dal regolatore semaforico ("REG" in ALLEGATO A) fino a ciascun pulsante di prenotazione pedonale;
- Fornitura e posa in opera Cavo FS17 sezione 1x16 mm² 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.

a) 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 m³ 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).

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.

b) 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

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.

1.4. Impianti semaforici di nuova installazione

Il presente progetto prevede l'installazione di n. 3 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 mm² 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 mm² dal regolatore semaforico ("REG" in ALLEGATO A) fino a ciascun pulsante di prenotazione pedonale;
- fornitura e posa in opera Cavo FS17 sezione 1x16 mm² 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).

a) 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 m³ 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.

b) 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.

c) 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 al progetto).

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.

d) 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.

e) 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 poliuretatiche 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
- 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

2. FABBISOGNI DEI MATERIALI DA APPROVVIGIONARE

I fabbisogni dei materiali da approvvigionare sono considerati al netto dei volumi reimpiegati e degli esuberi

di materiali di scarto provenienti dagli scavi. Le lavorazioni previste in progetto, per le quali risulta un approvvigionamento da cava, risultano:

- Rinterro o riempimento di cavi eseguito con mezzo meccanico e materiali selezionati di idonea granulometria, scevri da sostanze organiche, compresi gli spianamenti, costipazioni e pilonatura a strati, la bagnatura, i necessari ricarichi, i movimenti dei materiali e a ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, con materiale proveniente dagli scavi fino alla quota del conglomerato bituminoso. Voce di computo E.01.040.010. Mc 349,50
- Rinfianco con terreno incoerente, privo di particelle grosse, di tubazioni, pozzi o pozzetti, costipato con attrezzi leggeri e per strati non superiori a 30 cm. Voce di computo E.01.040.030. Mc 91,76.

Le cave di recapito per l'approvvigionamento del materiale sono ubicate nel territorio di Napoli e provincia, caratterizzato prevalentemente da tufo giallo napoletano, materiale piroclastico cavato in parte dalle colline ed in parte dal sottosuolo in aree piane. Sul territorio napoletano sono presenti 183 cave a cielo aperto, più o meno grandi, alcune in particolare sono ubicate nella zona dello Scudillo, ai Camaldoli e nella zona delle Masserie di Chiaiano, nonché nei comuni limitrofi alla città di Napoli.

3. GESTIONE DELLE MATERIE

Nelle fasi realizzative dovranno essere adottate tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti. Al fine di limitare la produzione dei rifiuti inerti si dovrà:

- favorire in ogni caso, ove possibile, la demolizione selettiva dei manufatti e la conseguente suddivisione dei rifiuti in categorie merceologiche omogenee;
- favorire, direttamente nel luogo di produzione, una prima cernita dei materiali da demolizione in gruppi di materiali omogenei puliti;
- prevedere, ove possibile, precise modalità di riutilizzo in cantiere dei materiali in fase di demolizione, per il loro reimpiego nelle attività di costruzione;
- conferire i rifiuti inerti presso i diversi impianti di gestione presenti sul territorio comunale e/o provinciale e regolarmente autorizzati ai sensi della vigente normativa.

E' prevista l'allestimento di un'area di servizio dedicata al deposito dei materiali che dovrà prevedere magazzini e depositi, postazioni di lavoro fisse (preparazione semilavorati, malte, impasto, ecc), aree di parcheggio dei mezzi d'opera e deposito dei materiali di risulta nelle quali sarà ospitato il materiale terrigeno e i rifiuti che saranno prodotti nel corso della realizzazione dell'opera per il tempo necessario per le analisi di caratterizzazione ambientale previste. All'interno delle aree di deposito saranno predisposte delle piazzole volte a ospitare i materiali terrigeni che dovranno essere riutilizzati e delle piazzole in cui verranno depositati i materiali da gestire come rifiuti. Tali piazzole saranno opportunamente divise in modo tale che non vi sia mai mescolamento tra le diverse tipologie merceologiche che verranno prodotte nell'ambito dei lavori. Ogni piazzole avrà una superficie totale in grado di ospitare un volume di materiale di esubero (terreno e/o rifiuti) pari a circa la produttività giornaliera prevista. Le piazzole saranno utilizzate esclusivamente per il deposito dei materiali in attesa di caratterizzazione e per esigenze logistiche puntuali, in termini generali, infatti, il materiale prodotto nell'arco della giornata sarà caricato – nella giornata seguente – dall'area di deposito materiali su autocarri a cassone scarrabile e, da qui, trasportato a:

- zone in cui sono previsti riempimenti per la realizzazione dell'opera (riutilizzi in opera);
- impianti autorizzati alla gestione dei rifiuti, per i soli materiali che saranno gestiti in regime di rifiuto.

Ciascuna piazzola sarà identificata in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera di

provenienza e della lavorazione che ha generato il materiale depositato.

L'intervento prevede l'esecuzione delle seguenti tipologie di scavo e demolizioni, individuate per macro-voci, secondo la stima del computo metrico:

- *scavo a sezione obbligata;*
- *rimozione di basolati;*
- *demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso;*
- *rimozione di cordoni stradali in basolato;*
- *demolizione di marciapiede.*

Inoltre,

- *i cavi dovranno essere smaltiti a seconda della quantità di metalli nobili che contengono presso discariche autorizzate presenti in zona, con le modalità previste dalla normativa vigente;*
- *le traverse di legno fuori uso dovranno essere prelevate e trasportate a discarica autorizzata di codice CER 170204, con successiva consegna alla DL di apposito formulario di avvenuto smaltimento ai sensi del d.lgs 22/97;*
- *per la rimozione del vecchio ballast è previsto il trasporto a discarica NP055 ANM autorizzata con consegna alla DL di apposito formulario di avvenuto smaltimento ai sensi del d.lgs 22/97 (Rif. prezzo fornito da AMN, arrotondato).*

Per lo smaltimento dei materiali si utilizzeranno le discariche autorizzate presenti in zona, con le modalità previste dalla normativa vigente, con una copertura finanziaria degli oneri computata nel Quadro Economico alla voce B5 – *Accantonamento per conferimento a discarica autorizzata* e alla voce B6 – *Oneri per lo smaltimento di materiale inquinato.*

Al termine dei lavori dovranno essere comunicate agli enti competenti le effettive produzioni di rifiuti e la loro destinazione (riutilizzo, recupero, smaltimento, trasporto).