



IMPIANTO FOTOVOLTAICO POMEZIA ROSSI E OPERE CONNESSE

POTENZA 9,269 MWp - COMUNE DI POMEZIA E DI ARDEA - PROVINCIA DI ROMA

Proponente

SOLAR PV 23 S.r.l. - Società a Responsabilità Limitata
PIAZZA CASTELLO 19 - 20121 MILANO (MI) - C.F e P.IVA 12987420960
PEC: solarpv23@legalmail.it



Progettazione

Ing. Fabrizio Terenzi
PIAZZA GUGLIELMO MARCONI 25 - 00144 ROMA (RM) - P.IVA: 06741281007
PEC: artelia.italia@pec.it - Tel.: +39 366 62 86 274 - email: fabrizio.terenzi@arteliagroup.com

Coordinamento progettuale

ARTELIA ITALIA S.P.A
PIAZZA GUGLIELMO MARCONI 25 - 00144 ROMA (RM) - P.IVA: 06741281007
PEC: artelia.italia@pec.it - Tel.: +39 06 591 933 1 - email: contact@it.arteliagroup.com



Titolo Elaborato

*RELAZIONE TECNICA SU MODALITÀ DI POSA DEI CAVIDOTTI E RISOLUZIONE DELLE
INTERFERENZE*

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA	SCALA
DEFINITIVO	0022-23-2606_PD_REL10	0022-23-2606_PD-REL10.01- Relazione tecnica posa ed interferenze	21/07/2025	

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	30/10/24	EMISSIONE PER PERMITTING	AAR	FTE	FTE
01	21/07/25	INTEGRAZIONE ENTI	AAR	FTE	FTE



COMUNI
POMEZIA
ED ARDEA

PROV.ROMA



INDICE

Contenuto del documento

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE	2
3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	17
4. INTERFERENZE CON ALTRI CAVI DI ENERGIA, TELECOMUNICAZIONI, TUBAZIONI METALLICHE.....	19
4.1. Incroci tra cavi BT in tubazione (cavidotti BT) e linee di telecomunicazione (TT).....	19
4.2. Incroci tra cavi MT in tubazione (cavidotti MT) e linee di telecomunicazione (TT)	19
4.3. Parallelismi tra cavi MT in tubazione (cavidotti MT) e linee di telecomunicazione (TT)	21
4.4. Incroci fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (Norme CEI 11-17).....	22
4.5. Parallelismi fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (Norme CEI 11-17)	23
4.6. Coesistenza tra cavi energia e serbatoi di liquidi/gas infiammabili (Norme CEI 11-17)	24
4.7. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio > 5 bar - INCROCI	24
4.8. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio > 5 bar - PARALLELISMI	27
4.9. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio < 5 bar - INCROCI	28
4.10. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio < 5 bar - PARALLELISMI	30
5. INTERFERENZE DI CANTIERE	31
5.1. Attraversamenti e parallelismi	31
5.1.1. Passaggio del cavidotto MT in trincea.....	32
5.1.2. Passaggio del cavidotto MT in TOC	34
5.1.3. Risoluzione delle criticità e diminuzione dei tempi di esposizione nelle zone critiche ..	35
5.1.4. Stima degli impatti in fase di cantiere	36
5.1.5. Interventi di mitigazione	36
5.1.6. Soluzioni tecniche per gli attraversamenti pedonali delle sezioni di scavo in relazione alla pubblica e privata incolumità.....	37
5.1.7. Organizzazione e procedure per la esecuzione dei lavori anche alla presenza simultanea di cantiere edili o di altro gestore.	38

1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di illustrare i criteri progettuali per la realizzazione del cavidotto di connessione e dell'impianto fotovoltaico denominato POMEZIA ROSSI e per la risoluzione delle interferenze con i sottoservizi individuati.

Il cavidotto oggetto della presente valutazione sarà realizzato nel territorio dei comuni di Pomezia e di Ardea, entrambi collocati all'interno della provincia di Roma e le tavole di progetto sono riportate nei seguenti documenti:

- 0022-23-2606_PD_TAV16_Analisi interferenze tracciato
- 0022-23-2606_PD_TAV09_Sezione posa cavo, sottocampi e cavidotti

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Si riporta di seguito la descrizione del tracciato dell'elettrodotto 20 kV come riscontrabile dalla tavola di progetto 0022-23-2606_PD_TAV16_Analisi interferenze tracciato.

L'elettrodotto, della lunghezza totale di circa 1,4 km, prevede le seguenti interferenze, uniche rilevabili in sede di sopralluogo:

- n.1 attraversamento e parallelismo con Metanodotto proprietà SNAM RETE GAS;
- n. 1 attraversamento condotta scarico acqua;
- parallelismo con condotto fognario;
- intersezione con cavidotto fibra ottica;
- parallelismo con condotta distribuzione acqua
- passaggio su strada comunale e provinciale.

L'accesso al campo fotovoltaico è da Via dei Cedri: allo stato attuale la presenza di una recinzione a bordo strada non consente l'ingresso all'area.



Foto 1: partenza cavidotto da cabina di consegna

Usciti dalla cabina di consegna si procede con doppia terna di cavo interrato 240 mmq lungo Via dei Cedri, una strada in cui sono presenti diversi complessi industriali e caratterizzata da un traffico di mezzi sia leggeri che pesanti per arrivare: una terna di cavi entra nella cabina elettrica EUROGRASSI, mentre la seconda terna prosegue su via dei Cedri fino alla CP SANTA PROCULA, rimanendo sul lato sinistro della carreggiata per ridurre le interferenze con il condotto fognario.



Foto 2: ingresso in cabina elettrica EUROGRASSI



Foto 3: percorso su Via dei Cedri



Foto 4: interferenza con metanodotto e tubazione di scarico acqua

Verso la fine di via dei Cedri, si presenta l'interferenza di attraversamento con il metanodotto opportunamente segnalato e con una tubazione di scarico delle acque indicata con la linea tratteggiata in blu (non è disponibile documentazione fotografica a causa della vegetazione presente).



Foto 5: Particolare dei picchetti di segnalazione del passaggio del metanodotto



Foto 6: Particolare dei picchetti di segnalazione del passaggio del metanodotto

Il metanodotto prosegue sul lato sinistro di Via dei Cedri in corrispondenza del civico 4, generando un'interferenza per parallelismo con il cavidotto. Per meglio comprendere, si rimanda all'ortofoto seguente.



Foto 7: Particolare parallelismo cavidotto e metanodotto

Alla fine di Via dei Cedri, si procede svoltando a destra su Via di Valle Caia in direzione SP95b rimanendo sul lato destro della carreggiata.



Foto 8: incrocio di via dei Cedri e via di Valle Caia

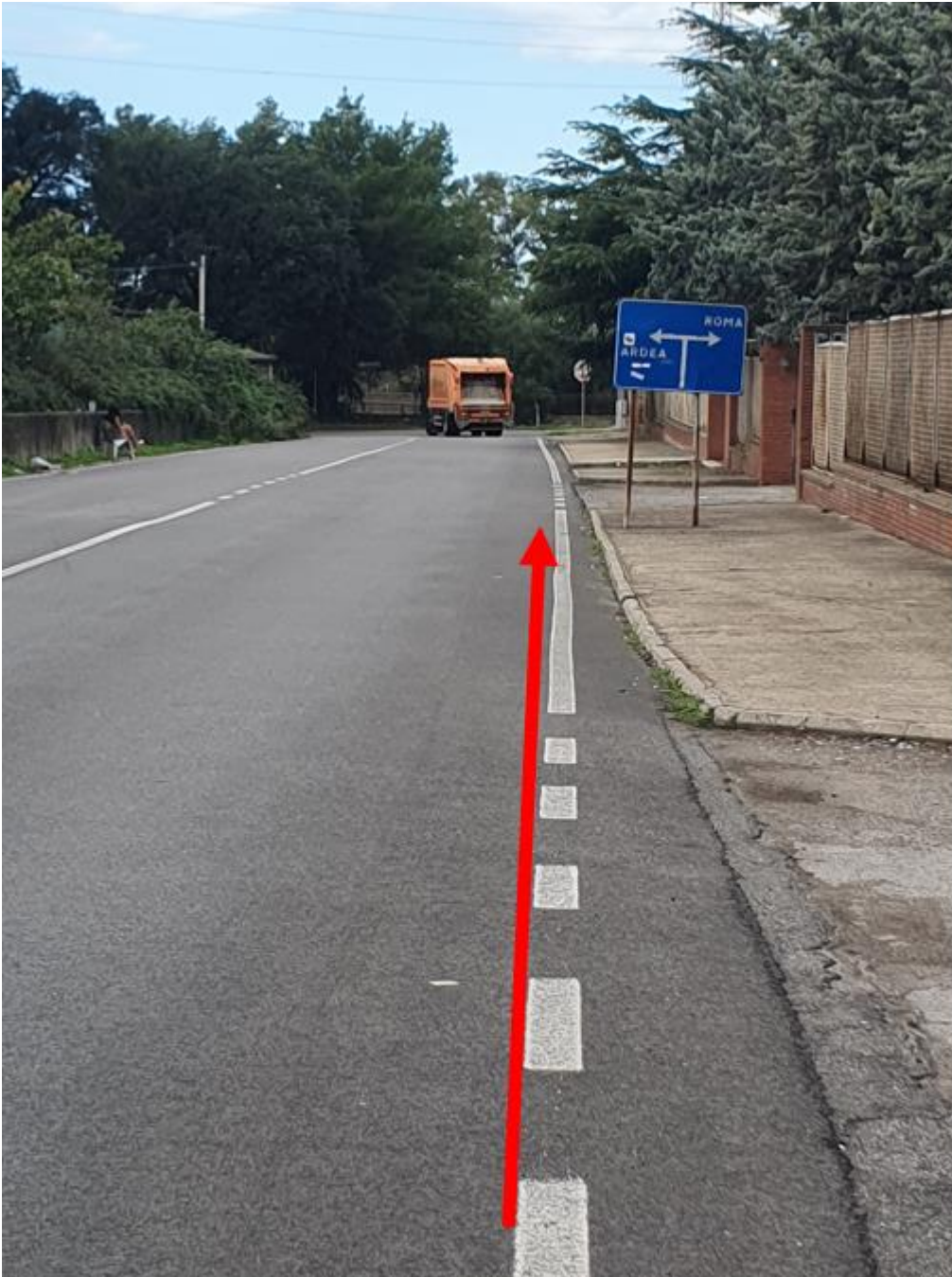


Foto 9: percorso su Via di Valle Caia

Dopo aver percorso Via di Valle caia per circa 650 m, si arriva ad intersecare la SP 95b denominata via Laurentina.



Foto 10: ingresso su SP95b

Da via di Valle Caia si svolta quindi a sinistra su SP95b in direzione di Ardea, proseguendo per circa 150 m sul lato sinistro della carreggiata.



Foto 11: percorso su SP95b

Si procede lungo la via Laurentina per una lunghezza di circa 150 m con parallelismo della rete di distribuzione dell'acqua potabile (come già detto in precedenza, il cavo sarà posato sul lato sinistro in direzione Sud mentre la condotta è sul lato opposto) per poi svoltare a sinistra su Via della Muratella, mantenendo sempre il lato sinistro della carreggiata dove si avrà interferenza di parallelismo con la rete fognaria.



Foto 12: svolta su Via della Muratella da SP95b



Foto 13: particolare del parallelismo con la rete fognaria indicata in blu



Foto 14

Infine, dopo aver percorso circa 100 m di Via della Muratella, si arriva alla CP SANTA PROCULA per la connessione alla RTN.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE

Per quanto riguarda il cavidotto di connessione, esterno al campo fotovoltaico, si riportano di seguito le caratteristiche fisiche:

Tipo di linea	Interrata
Numero conduttori attivi	3
Tensione nominale	20 kV
Profondità interrimento	1 m
Massima corrente risultante	234 A

La posa in cavidotto interrato avverrà ad una profondità superiore a 1 m utilizzando cavi del tipo ARE4H5EX 12/20 kV in alluminio in formazione 3 x 1 x 240 mmq, come indicato nelle immagini seguenti.

ARE4H5EX - 12/20 kV

Costruzione e requisiti: GSC001/001
GSC001/002
GSC001/004

- Conduttore:
Al classe 2 Norma CEI EN 60228
- Isolamento:
XLPE tipo DIX3 secondo HD 620-1
- Guaina esterna:
PE secondo la norma GSC001



Descrizione

- Cavi per media tensione tripolari ad elica visibile, per la distribuzione interrata dell'energia elettrica a tensione 12/20 kV con isolamento a spessore ridotto.
- Conduttore: Corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2
- Isolamento: Polietilene reticolato (XLPE)
- Barriera: Nastro semiconduttivo Water-Blocking
- Schermo: Nastro di alluminio longitudinale
- Guaina esterna: Polietilene estruso PE colore rosso

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 12/20 kV
- Tensione massima di esercizio U_m : 24 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Matricola ENEL	Codice Com-Cavi	Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore minimo isolante	Ø esterno		Ø circoscritto Dc max	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20° C		Portata (1) di corrente A	Corrente termica di c.c. (2)
		n°x mm²	mm	mm	min. mm	max. mm	mm	kg/km	del conduttore Ω/km	dello schermo Ω/km	interrato a 20°C	kA
332283	4858030950	3x1x95	11,6	4,9	28,0	34,0	62	2450	0,32	1,344	245	12,6
332284	4858031850	3x1x185	15,8	4,9	33,0	38,0	72	3500	0,164	1,12	360	24,5
332285	4858032400	3x1x240	18,2	4,9	36,0	41,0	78	4200	0,125	1,008	486	31,8

Figura 1: Scheda tecnica

Il calcolo dei campi elettrici è risultato non significativo, in quanto il cavo elettrico risulta già schermato, annullando di

fatto il suo valore all'esterno del cavo stesso.

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrato, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);

– linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

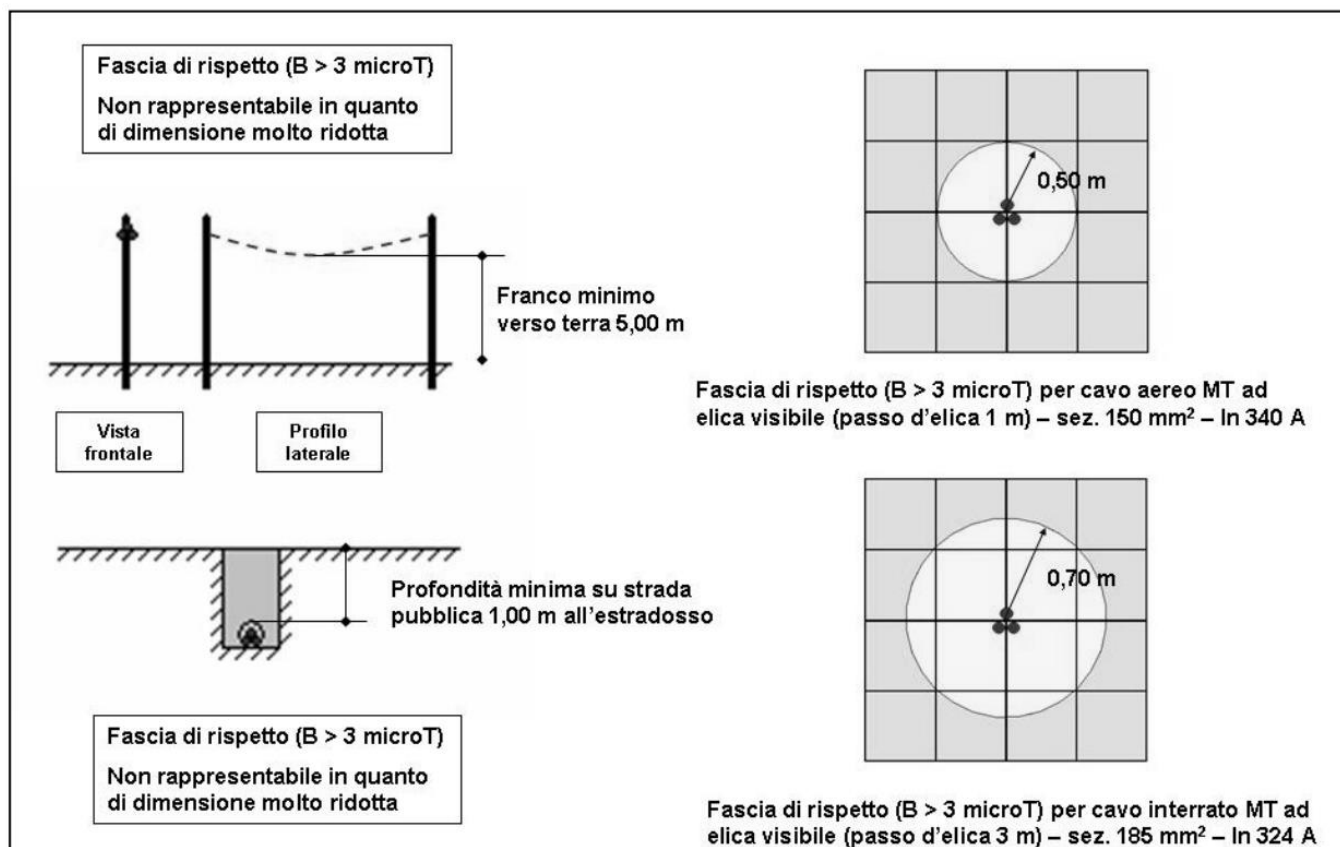


Figura 2: andamento DPA per cavo elicordato

Si conclude che per i cavidotti interrati elicordati non è prevista alcuna fascia di rispetto in quanto la ridotta distanza tra le fasi e la loro continua trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di $3\mu\text{T}$, anche in condizioni limite, venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso.

4. INTERFERENZE CON ALTRI CAVI DI ENERGIA, TELECOMUNICAZIONI, TUBAZIONI METALLICHE

Le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT-BT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Eventuali prescrizioni aggiuntive saranno comunicate dai vari enti a cui sarà richiesto il coordinamento dei sottoservizi.

4.1. Incroci tra cavi BT in tubazione (cavidotti BT) e linee di telecomunicazione (TT)

Essendo possibile la posa dei cavi BT e la loro successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è prescritta alcuna particolare distanza dai cavi TT (anch'essi generalmente in tubazione), né l'impiego di particolari protezioni.

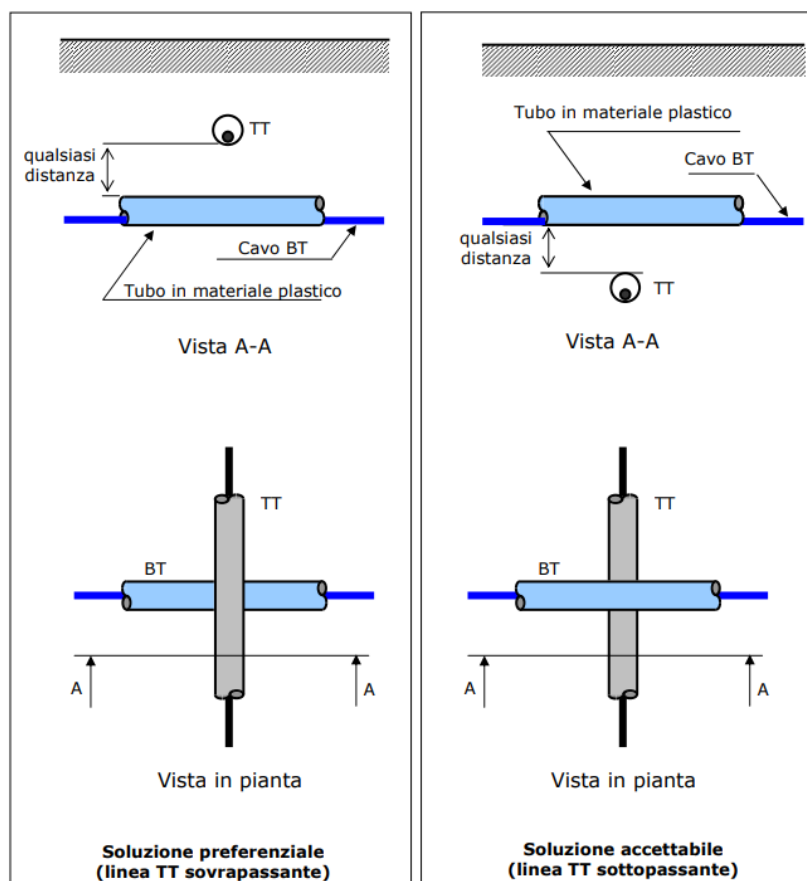


Figura 3: incrocio tra cavidotti BT e linee TT

4.2. Incroci tra cavi MT in tubazione (cavidotti MT) e linee di telecomunicazione (TT)

In ogni caso si devono applicare le protezioni prescritte dalle Norme CEI 11-17 sulla linea posta superiormente e, se la distanza tra le due opere misurata sulla verticale è inferiore di 0,3 m, anche su quella posata inferiormente.

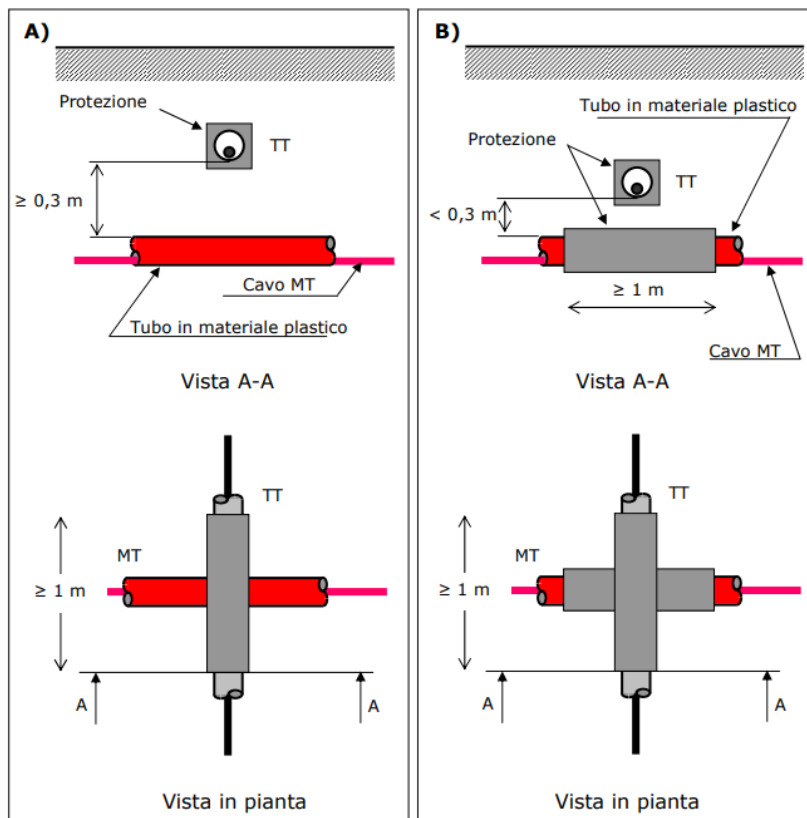


Figura 4: incrocio tra cavidotti MT e linee TT (sovrapassante)

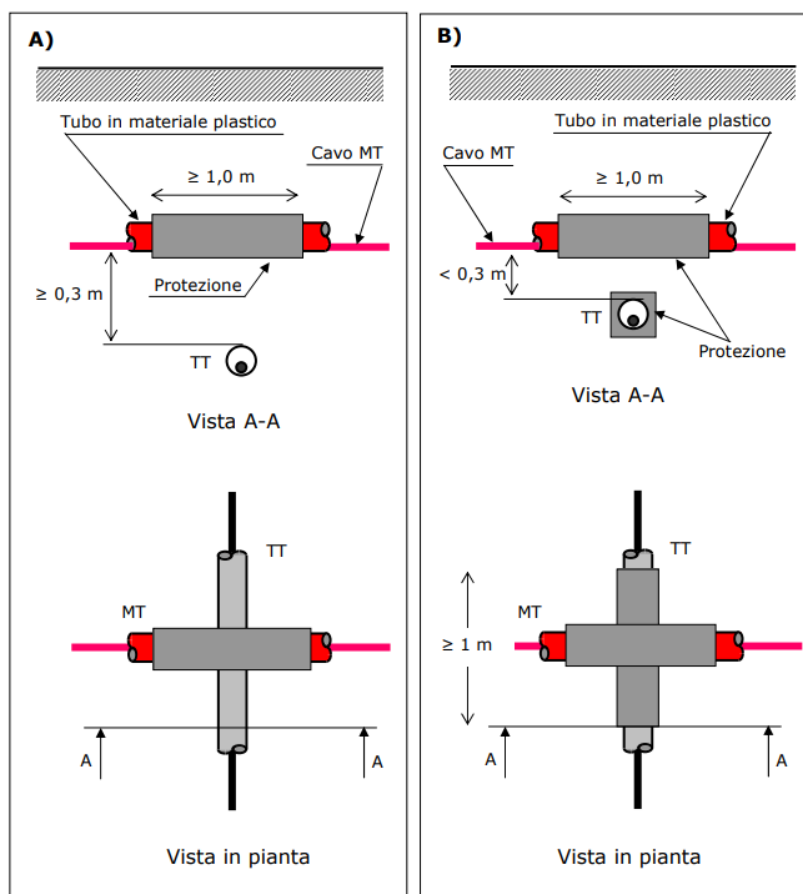


Figura 5: incrocio tra cavidotti MT e linee TT (sottopassante)

4.3. Parallelismi tra cavi MT in tubazione (cavidotti MT) e linee di telecomunicazione (TT)

Nei percorsi paralleli, i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso per es. di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa. Ove per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m. Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, uno dei dispositivi di protezione descritti in precedenza. Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi. Si precisa che non è accettabile la sovrapposizione delle due condutture diverse (MT e TT), né la loro interposizione. Premesso che la indicazione generale è quella di posare i cavidotti MT sul lato opposto della strada rispetto ai cavi di telecomunicazione, nei casi in cui ciò non fosse possibile è accettabile una collocazione più ravvicinata mantenendo comunque una distanza tra le due opere di almeno 0,3 m misurati sulla proiezione in pianta.

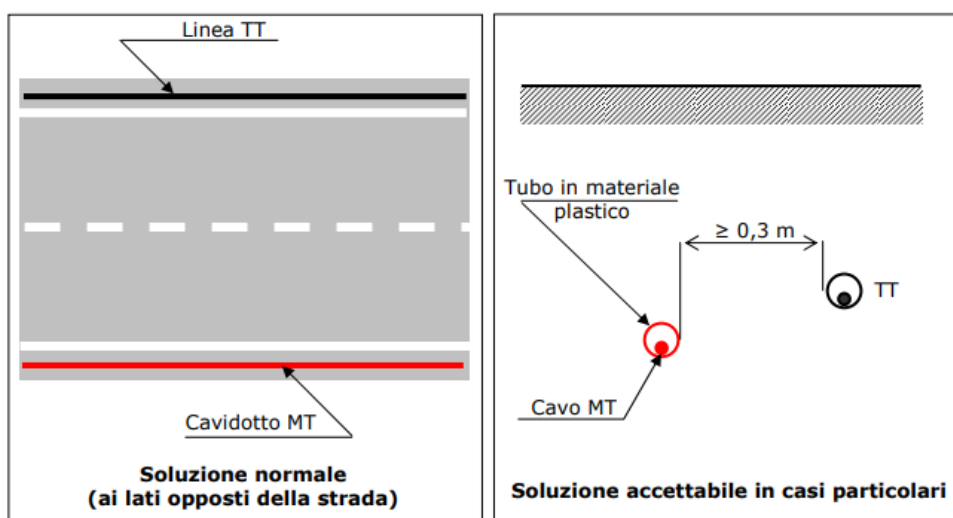


Figura 6: parallelismo tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione TT senza necessità di protezione

4.4. Incroci fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (Norme CEI 11-17)

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) o a servizi di posta pneumatica non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, a meno che non siano attuati i provvedimenti descritti nel seguito. Nessuna particolare prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m. Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico (vedi nota), prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (per es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica. Le distanze sopra indicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le opere sono contenute in manufatti di protezione non metallici. Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare puntualmente le prescrizioni sui "parallelismi" di cui al punto seguente.

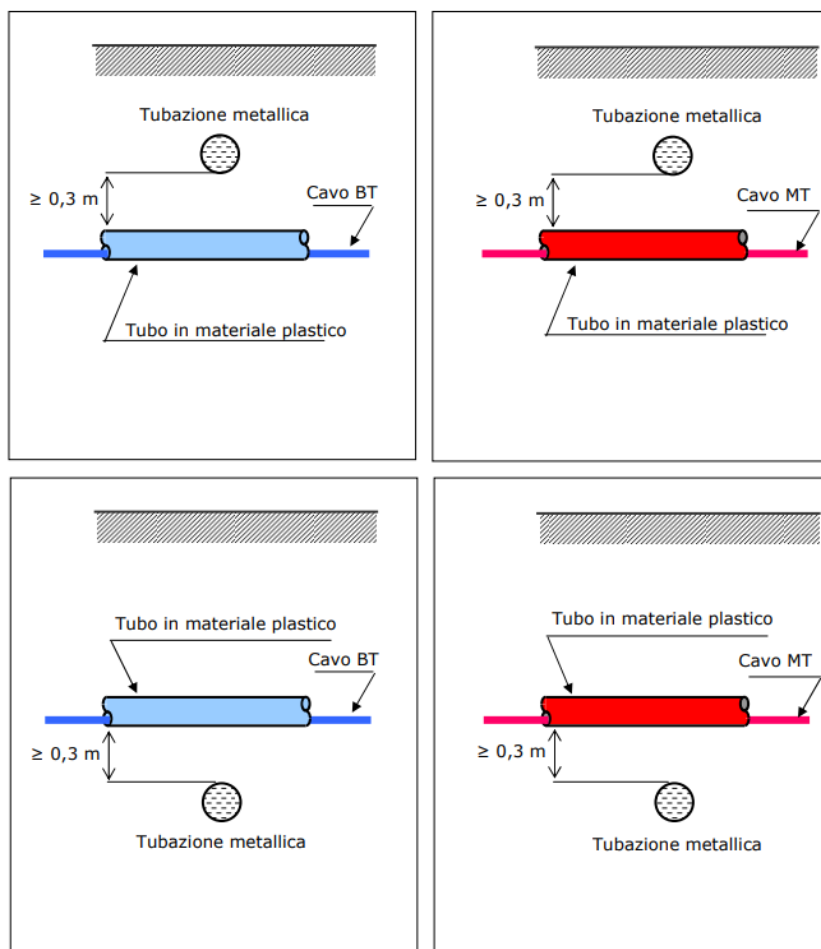


Figura 7: incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni metalliche

4.5. Parallelismi fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (Norme CEI 11-17)

Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro. In nessun tratto la distanza, misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne di essi o di eventuali loro manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,30 m. Si può tuttavia derogare alla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti:

- a) quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- b) quando tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongano fra le due strutture elementi separatori non metallici (come precedentemente definiti), nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro uso, tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo di energia e le tubazioni non siano posti a diretto contatto fra loro. Per quanto applicabile, far riferimento anche alla Norma CEI UNI 70029 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo – Criteri generali e di sicurezza".

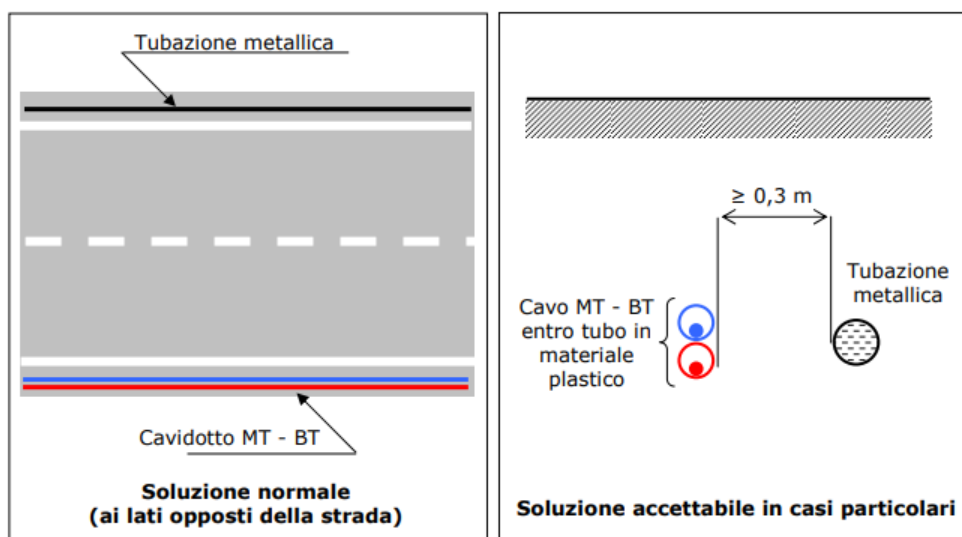


Figura 8: parallelismi tra cavidotti MT-BT e tubazioni metalliche

4.6. Coesistenza tra cavi energia e serbatoi di liquidi/gas infiammabili (Norme CEI 11-17)

Le superfici esterne di cavi di energia interrati non devono distare meno di 1 m dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili .

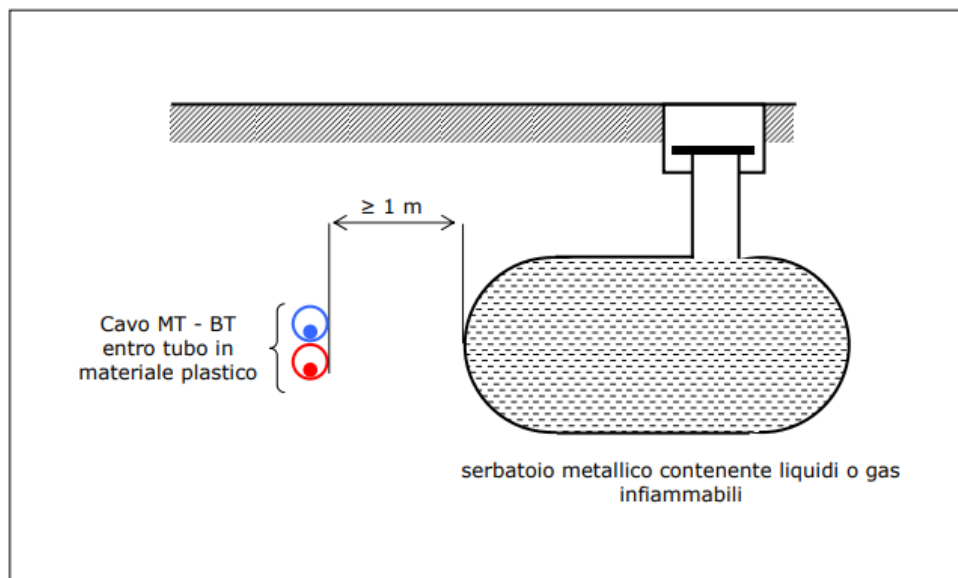


Figura 9: distanza tra cavidotti MT-BT e serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili

4.7. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio > 5 bar - INCROCI

Nel caso di sovrappasso e sottopasso tra tubazioni del gas metano non drenate a pressione nominale > 5 bar e cavidotti MT - BT, la distanza in senso verticale fra le superfici affacciate deve essere almeno pari a di 1,5 m.

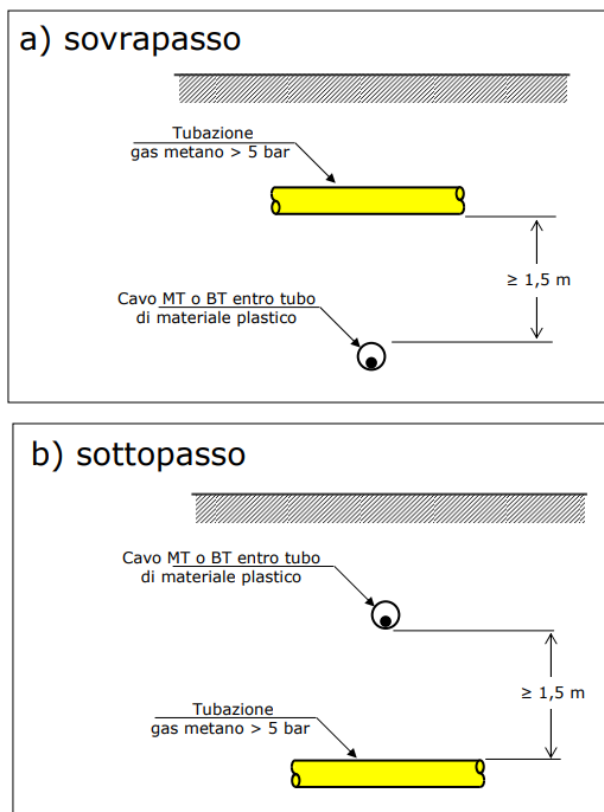
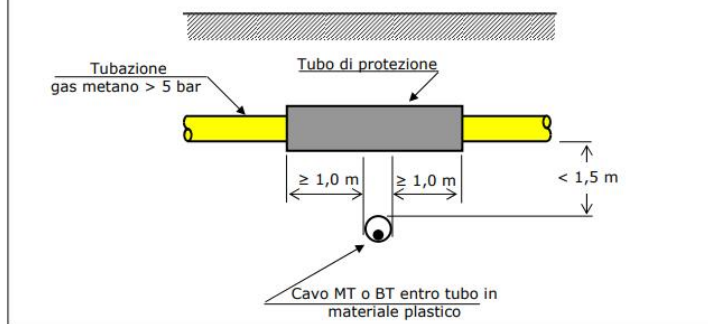


Figura 10: – Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano > 5 bar non drenate a una distanza $\geq 1,5$ m: a) sovrappasso; b) sottopasso.

Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione il quale deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m quando sovrappassa la canalizzazione MT - BT e 3 m quando la sottopassa; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

a) sovrappasso



b) sottopasso

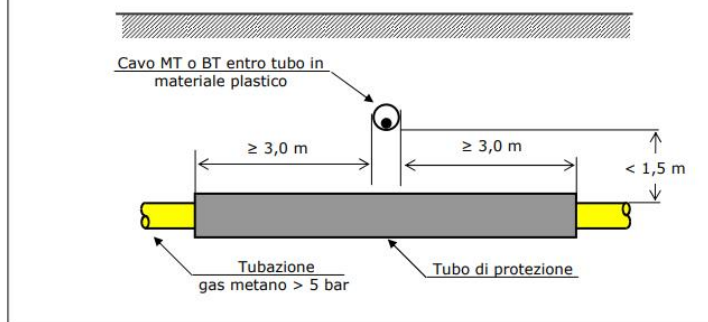


Figura 11: Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano (> 5 bar) a una distanza < 1,5 m: a) sovrappasso; b) sottopasso

4.8. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio > 5 bar - PARALLELISMI

Nei parallelismi tra cavidotti MT o BT e tubazioni del gas metano non drenate a pressione nominale > 5 bar, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione.

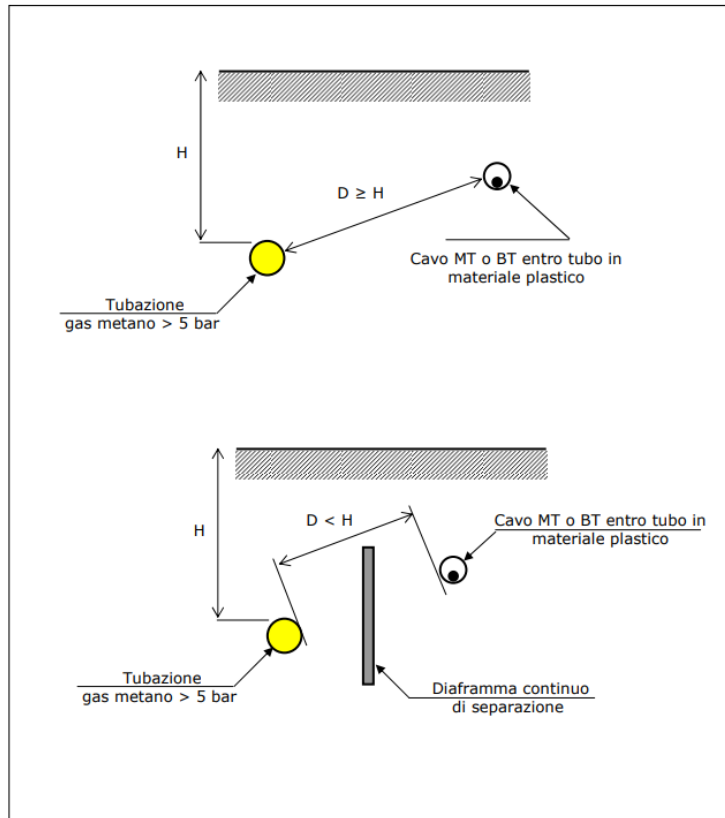


Figura 12: Parallelismi tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano (> 5 bar)

4.9. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio < 5 bar - INCROCI

Nei casi di sovra e sottopasso tra cavidotti MT o BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale inferiore a 5 bar la distanza misurata fra due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a Specie: $\geq 0,5$ m (figura 27);
- per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

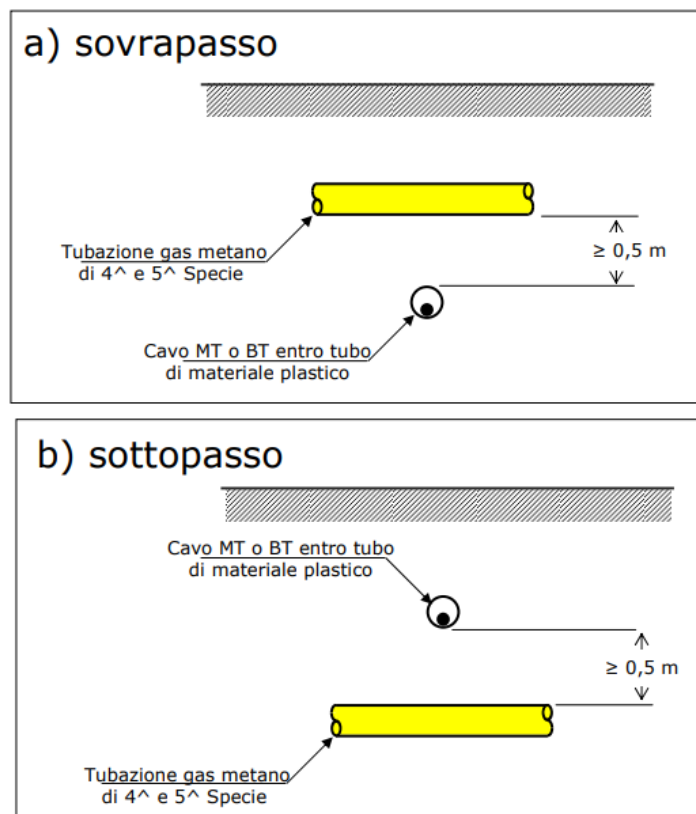


Figura 13: Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano di 4^a e 5^a Specie (≤ 5 bar) a una distanza $\geq 0,5$ m

Qualora per le condotte di 4^a e 5^a Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione la quale deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m quando sottopassa la canalizzazione Enel e 1 m quando la sovrappassa misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione.

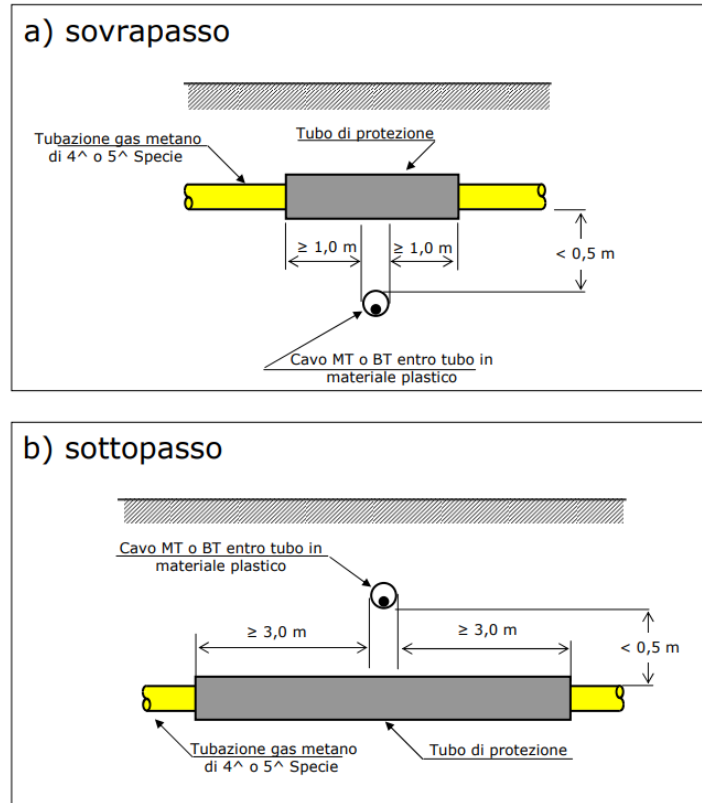
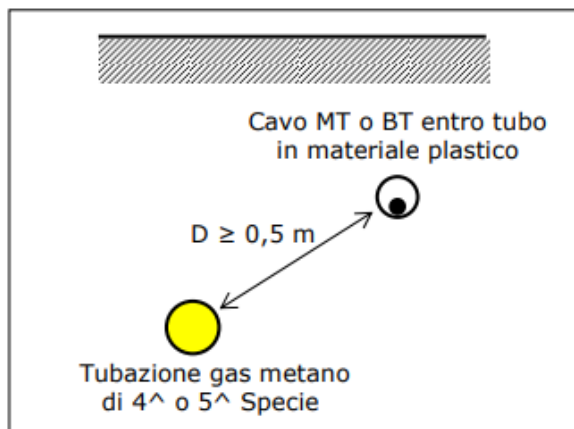


Figura 14: Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano di 4^a e 5^a Specie (≤ 5 bar) a una distanza $< 0,5$ m: a) sovrappasso; b) sottopasso

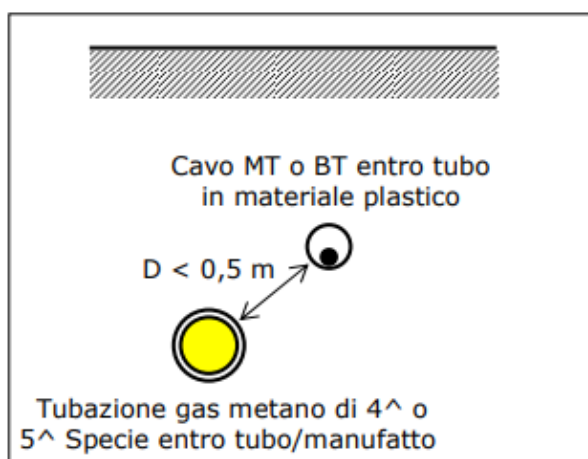
4.10. Coesistenza tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano non drenate con pressione massima di esercizio < 5 bar - PARALLELISMI

Nei casi di percorsi paralleli tra i cavidotti MT - BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale < 5 bar, la distanza misurata fra le due superfici affiancate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a Specie: $\geq 0,5$ m;



- per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.



Qualora per le condotte 4^a e 5^a Specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione.

Nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m, la condotta del gas deve essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 30 mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150 m e protetti contro l'intasamento.

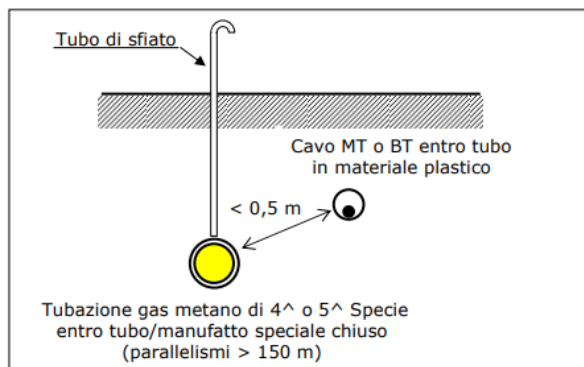


Figura 15: Parallelismi tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano (< 5 bar)

5. INTERFERENZE DI CANTIERE

Il presente capitolo illustra le modalità di gestione delle interferenze tra le attività di cantiere in merito all'attraversamento del cavidotto di centri abitati e sottoservizi esistenti.

5.1. Attraversamenti e parallelismi

Il presente paragrafo è atto a descrivere l'esecuzione di attraversamenti e parallelismi da realizzarsi sulla sede stradale e sue pertinenze, in base al nuovo Codice della Strada D.Lgs 285/92 e del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada D.P.R.495/92.

- Le opere di scavo atte al passaggio della nuova linea elettrica di interconnessione, saranno realizzate in modo tale che il loro uso e la loro manutenzione non intralcino la circolazione dei veicoli sulle strade, garantendo l'accessibilità alle fasce di pertinenza della strada (Rif. Art.25 del C.D.S.). Sia in caso di attraversamento trasversale che longitudinale, lo spazio occupato per l'esecuzione dello scavo, consentirà in ogni caso il passaggio alternato delle macchine, assicurando quindi la continuità del traffico
- Per l'esecuzione dello scavo, non saranno utilizzati martelli pneumatici, ma apposita macchina fresatrice, del tipo "klipper" a ruota diamantata. La fresatura ed il successivo ripristino saranno eseguiti alla regola dell'arte, garantendo l'uniformità su tutta la lunghezza dello scavo, raccordandosi perfettamente al piano viabile esistente.

5.1.1. Passaggio del cavidotto MT in trincea

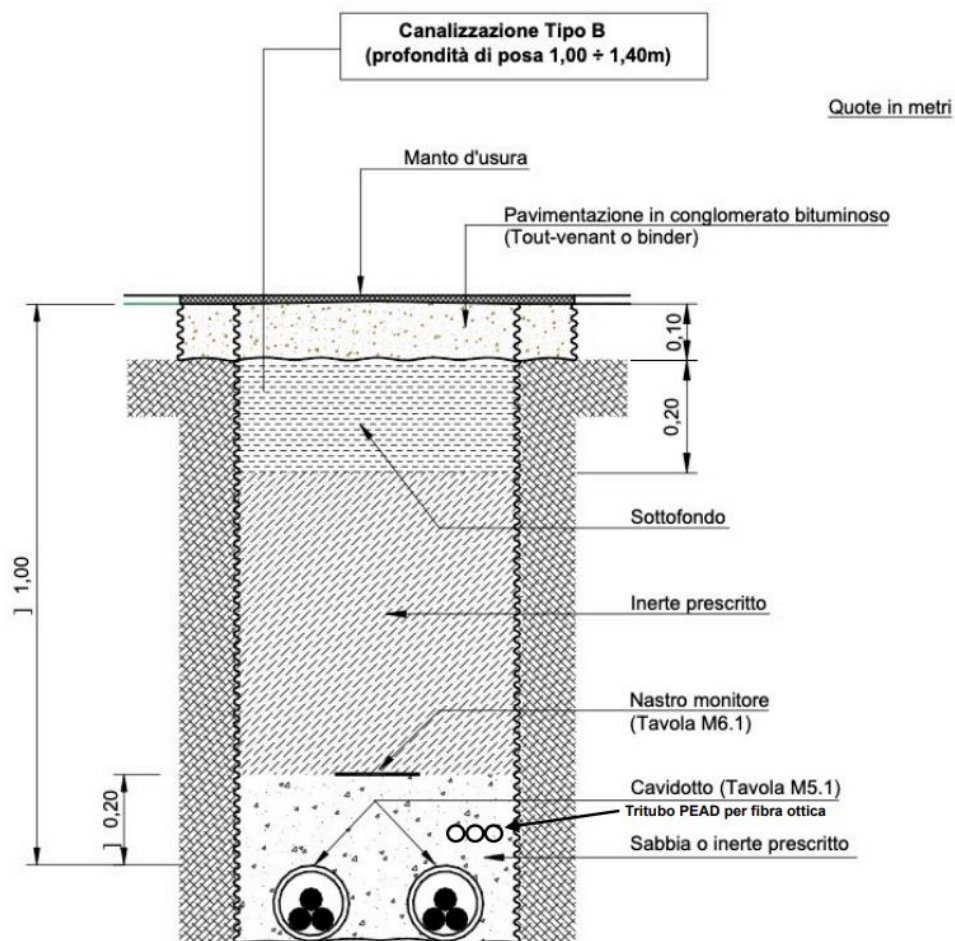


Figura 16: Sezione tipologica su strade asfaltate

Per quanto riguarda la realizzazione della trincea per il passaggio del cavidotto MT di interconnessione si fa presente che, poiché il tracciato si sviluppa quasi interamente su percorso stradale, quando la strada lo consentirà sarà realizzata la posa in scavo aperto, mantenendo aperto lo scavo per tratti di circa 50-60 m, istituendo per la circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo l'opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e del possibile rallentamento della circolazione. In casi particolari e solo quando si renderà necessario potrà essere possibile interrompere al traffico, per brevi periodi, alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con i comuni e gli enti interessati. Per i tratti su strade strette o in corrispondenza dei centri abitati, tali da non consentire l'istituzione del senso unico alternato, ovvero laddove si manifesti l'impossibilità di interruzione del traffico si potrà procedere con lo scavo di trincee più brevi (30÷50 m) all'interno delle quali sarà posato il tubo di alloggiamento dei cavi, da ricoprire e ripristinare in tempi brevi.

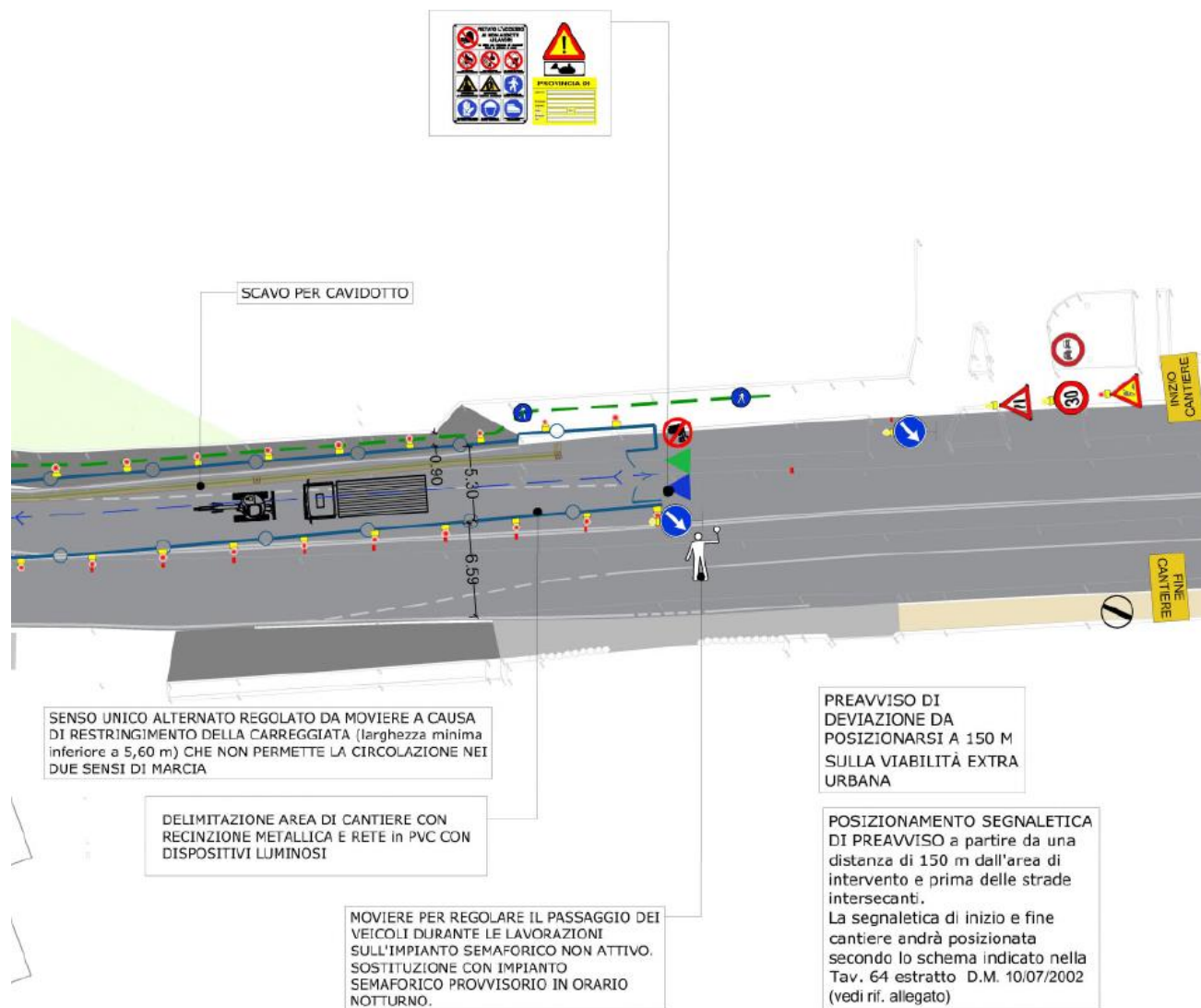


Figura 17: Tipologico area di cantiere su strada urbana

Ogni area di cantiere sarà corredata da segnaletica verticale secondo il codice della strada, necessaria per il corretto segnalamento dei lavori e per la corretta separazione fra le aree viabili e le aree di cantiere.

Il passaggio dei pedoni sarà sempre garantito a margine dell'area di cantiere, protetti da opportune recinzioni che verranno apposte al fine di delimitare le zone in cui si opererà dalle aree pedonali. Per garantire un più agevole e rapido svolgimento delle lavorazioni, di volta in volta si procederà ad apporre apposita segnaletica verticale indicante le direzioni da seguire a seguito dell'interruzione dei singoli tratti stradali, e ove necessario a cambiarne temporaneamente gli attuali sensi di marcia.

Nel caso di carreggiata a doppio senso di percorrenza avente larghezza compresa fra 7,50 m e 12,00 m, con possibilità di lavorazione al margine della stessa, sarà garantita una corsia di marcia della larghezza minima di 3,50 m, lasciando la restante parte all'occupazione del cantiere ed istituendo un senso unico alternato per la viabilità ordinaria.

Al fine di garantire il passaggio dei pedoni ai lati del cantiere mobile, la separazione delle aree di cantiere sarà garantita con recinzioni in grigliato keller con rete di protezione, mentre per la definizione provvisoria delle corsie di marcia verranno utilizzati birilli e segnali rifrangenti oltre l'utilizzo, dove necessario, di semafori mobili.

Ogni attività di chiusura o parzializzazione del flusso veicolare lungo le strade oggetto dei lavori, sarà comunicata per approvazione con sufficiente anticipo all'Amministrazione Comunale e, nello specifico, alla polizia municipale.

Tali soluzioni organizzative risultano suscettibili di cambiamenti funzionali od organizzativi per ogni specifico caso.

5.1.2. Passaggio del cavidotto MT in TOC

Nel caso non sia possibile eseguire gli scavi per l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opere esistenti lungo il tracciato (Strade, Fiumi, ecc.), potranno essere utilizzati i seguenti sistemi di attraversamento:

Trivellazione Orizzontale Controllata

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione che, dialogando con l'unità operativa esterna, permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia "pilotata". La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- Altezza;
- Inclinazione;
- Direzione;
- Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro dell'impedimento che si vuole attraversare. La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche. All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua. L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondo-foro". Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una "corda molla" per evitare l'intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l'impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD. L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di “alesaggio”, è l’infilaggio del tubo camicia all’interno del foro alesato. La tubazione camicia, generalmente in PEAD, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all’asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche “girella”, evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all’interno del foro insieme alle aste di perforazione.



Passerella metallia su ponte

Passerella metallica in acciaio zincato sostenuta da mensole, adibita all'alloggiamento dei cavi. La struttura è interamente protetta da un bagno in zinco fuso (zincatura a caldo).

Itterramento in banchina

Si procede all'interramento dell'elettrodotto ad una profondità di posa di 120 cm, segnalato da nastro monitore e protetto da tegolo.

5.1.3. Risoluzione delle criticità e diminuzione dei tempi di esposizione nelle zone critiche

Le aree oggetto delle lavorazioni hanno livelli di rischio interferenza molto variabili tra di loro in virtù della tipologia di strada e del traffico di percorrenza. In corrispondenza delle intersezioni, per rendere più agevole e sicuro il lavoro delle maestranze, si prevede di chiudere completamente lo svincolo, che sia a raso o con rotatoria, dirottando con apposita segnaletica sulle strade parallele il traffico veicolare. L'iter organizzativo con cui verranno effettuate le lavorazioni è sintetizzato di seguito:

- suddivisione delle modalità di lavoro in funzione della tipologia stradale, dei sottoservizi presenti e del traffico circolante;
- nelle strade a carreggiata con sezione ridotta, principalmente le strade di penetrazione urbana, utilizzo di macchinari di piccole dimensioni in grado di effettuare le lavorazioni in spazi limitati ed allo stesso tempo evitare le interferenze con i veicoli circolanti. Al tempo stesso verranno ridotti al minimo gli accumuli temporanei sia di materiale di risulta che di materiale da utilizzare nelle viabilità più piccole;
- scelta della sequenza temporale dei cantieri, in modo tale da minimizzare gli effetti (evitando di realizzare due strade

entrambe caratterizzate da flussi cospicui, o due viabilità limitrofe);

- utilizzo di più squadre di lavoro che operino contemporaneamente anche su più cantieri sufficientemente distanti tra di loro in modo da recare meno disagi possibile contemporaneamente nella stessa area;
- per le strade a doppia carreggiata completamento prima di una carreggiata e poi dell'altra;
- completamento delle lavorazioni per tratti di lunghezza limitata per le strade strategiche ad unica carreggiata ed a doppio senso di marcia.

5.1.4. Stima degli impatti in fase di cantiere

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente un problema d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scavo;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento ai mezzi pesanti;
- attività dei mezzi d'opera nel cantiere.

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria non causa generalmente alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico. I gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in particolare modo quelle di ossido di carbonio.

L'analisi di casi analoghi evidenzia che i problemi delle polveri hanno carattere circoscritto alle aree di cantiere e di deposito, con ambiti di interazione potenziale dell'ordine del centinaio di metri, mentre possono assumere dimensioni linearmente più estese e in alcuni casi sicuramente degne di preventiva considerazione e mitigazione lungo la viabilità di cantiere.

Utilizzando tutti gli accorgimenti adatti in fase di costruzione e studiando un adeguato piano di cantierizzazione si può ragionevole affermare che l'impatto generato può essere considerato basso per la popolazione circostante e che ragionevolmente tale impatto non arrecherà perturbazioni significative all'ambiente esterno.

5.1.5. Interventi di mitigazione

L'impatto prodotto dalle attività di cantiere ha una limitata estensione sia dal punto di vista spaziale sia dal punto di vista temporale. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo.

Gli interventi di mitigazione saranno finalizzati a ridurre il carico emissivo, intervenendo con sistemi di controllo "attivi" e preventivi sulle sorgenti di emissione non eliminabili (fosse di lavaggio pneumatici, copertura dei carichi polverulenti, lavaggio sistematico delle pavimentazioni stradali, ecc.).

L'applicazione di semplici disposizioni tecniche e regole di comportamento diventano validi strumenti di controllo degli impatti in fase di cantiere. E' dimostrato che le problematiche delle polveri possono essere minimizzate con azioni preventive di requisiti minimi da rispettare:

Trattamento e movimentazione del materiale

- processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- coprire i carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto;

Depositi di materiale

- ridurre i tempi in cui le aree di cantiere e gli scavi rimangono esposti all'erosione del vento;
- localizzare le aree di deposito di materiali sciolti lontano da fonti di turbolenza dell'aria;
- protezione adeguata dei depositi di materiale sciolto mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde;

Aree di circolazione nei cantieri

- ripulire sistematicamente a fine giornata le aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti, evitando il perdurare di inutili depositi di materiali di scavo o di inerti;
- pulire ad umido i pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche di pulitura all'intersezione con la viabilità ordinaria;
- programmare, nella stagione estiva o anemologicamente più attiva, operazioni regolari di innaffiamento delle aree di cantiere;
- recintare le aree di cantiere con reti antipolvere di idonea altezza in grado di limitare all'interno la sedimentazione delle polveri;
- controllo delle emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere ovvero del loro stato di manutenzione.

La gestione di cantiere e la programmazione dei lavori sarà inoltre finalizzata a contenere la durata delle fasi di attività di massimo impatto.

Per quanto riguarda, gli impatti relativi al contesto socio-economico è preliminarmente necessaria una capillare informazione ai cittadini, ciò per dare preventiva comunicazione alla cittadinanza interessata, tramite pubblicità sui quotidiani, nelle strade coinvolte, circa le deviazioni stradali ed i sensi di marcia, le variazioni, i trasporti pubblici, ecc.

Questo permetterà, alle persone interessate, di organizzarsi su percorsi alternativi evitando, principalmente nei primi giorni, fastidiosi e costosi intasamenti.

5.1.6. Soluzioni tecniche per gli attraversamenti pedonali delle sezioni di scavo in relazione alla pubblica e privata incolumità

Nel corso dei lavori di scavo si potranno verificare situazioni tali da creare interferenze con l'accesso alle aree pubbliche e private. In tali circostanze verranno predisposte, sotto indicazione del CSE, opportune passerelle di accesso con lastre di acciaio di idoneo spessore e adeguata larghezza in modo da consentire l'accessibilità anche per i diversamente abili, nonché verranno predisposte delle specifiche recinzioni di delimitazione delle aree di cantiere opportunamente sistemate. Ai margini delle passerelle saranno inoltre realizzati dei corrimani con funzione di parapetto per consentire una transibilità in condizioni di sicurezza in presenza di scavi. Tutti i camminamenti di sezione ristretta che dovessero rendersi necessari a causa della riduzione

temporanea della sede stradale avranno dimensioni tali da garantire un agevole passaggio anche di sedie a rotelle.

5.1.7. Organizzazione e procedure per la esecuzione dei lavori anche alla presenza simultanea di cantiere edili o di altro gestore.

Piano del traffico e la definizione delle viabilità

Prima dell'effettivo inizio dei lavori, verrà elaborato il piano del traffico che si adotterà durante l'esecuzione dei lavori in appalto. Questo ha il fine di coordinare la mobilità dei veicoli aventi come origine o destinazione il cantiere al fine di gestire le interferenze a seguito della presenza dei cantieri edili e altri cantieri mobili in attività e ridurre i disagi alla mobilità degli utenti/cittadini sulla pubblica viabilità circostante. In particolare, la relazione del piano del traffico è di vitale importanza al fine di armonizzare la movimentazione nell'area e al contorno di tutti i mezzi in movimento sia dell'impresa esecutrice delle opere di urbanizzazioni che delle altre attività edili ed impiantistiche che potranno essere in attività. Il piano del traffico, sarà sviluppato in collaborazione con tutte le imprese operanti nell'area, con gli uffici preposti dell'Amministrazione Comunale.

Presenza e delimitazioni di altri cantieri pubblici e privati

Qualora nelle aree interessate dai lavori in oggetto fossero presenti ulteriori cantieri, l'interferenza verrà gestita dal CSE con particolare attenzione, per evitare problematiche e rischi nei punti dove vi è la presenza simultanea di altri cantieri.