

COMUNE DI PALERMO
RIPARTIZIONE LL.PP.

INTERVENTO DI EDILIZIA RESIDENZIALE
ex art. 2 Legge 94/82 (completamento)
in Via Ammiraglio Rizzo a Palermo

VIABILITA' E URBANIZZAZIONI
Via Fileti e Via Rallo
Via Cimbali

Relazione tecnica generale

1. Generalità

Oggetto della presente relazione sono la viabilità urbana e le opere di urbanizzazione da realizzare nell'ambito dell'intervento di edilizia residenziale.

Il progetto contempla (elaborato V.4):

- la realizzazione di una nuova strada ad Est del lotto in cui sorgerà il nuovo complesso residenziale, come prevista dal nuovo PRG nella stesura il cui iter amministrativo è attualmente in corso di definizione;
- la sistemazione, sempre in aderenza alle previsioni del suddetto strumento urbanistico, della strada già esistente ad Ovest del lotto;
- la realizzazione ed il completamento di tutti i servizi a rete che è necessario far transitare attraverso le due strade per servire il complesso residenziale e chiudere la maglia all'interno della quale ricade il relativo lotto di pertinenza;
- la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica delle due strade.

2.1. Viabilità: Via Fileti e Via Rallo

2.1.1. Previsioni del PRG.

Secondo la nuova stesura del PRG il cui iter amministrativo è attualmente in corso di definizione, il lotto in cui sorgerà il nuovo complesso residenziale dovrà essere delimitato ad Est da una nuova strada, avente asse con giacitura SSE-NNO, che collegherà la via Ammiraglio Rizzo alla via Montalbo.

La nuova strada costituirà sostanzialmente il prolungamento di via Fileti, una piccola strada cieca, della lunghezza di circa 77 m, che attualmente, anche se non pavimentata, è

aperta al traffico per consentire l'accesso ad un edificio residenziale.

Il tracciato indicato nel nuovo PRG ricalca, almeno per il primo tratto, quello di una strada già prevista da precedenti strumenti urbanistici ed i cui lavori di costruzione, pur essendo stati appaltati, sono stati interrotti durante l'esecuzione.

Non sono riproposte, però, le esigenze funzionali cui deve assolvere l'infrastruttura viaria, a causa delle nuove scelte operate dall'Amministrazione sulla zonizzazione di questa parte della città.

Infatti, secondo il precedente strumento urbanistico generale ed il successivo piano a scala particolareggiata redatto in sua attuazione, la strada avrebbe dovuto delimitare ad Ovest, da via dei Cantieri a via Ammiraglio Rizzo, la zona industriale prevista, appunto, dal piano regolatore generale, a monte del Cantiere Navale.

La realizzazione di un'area industriale a servizio dei Cantieri Navali in questa parte della città non è più nel piano dell'Amministrazione.

Tale scelta, pur non implicando la rinuncia a realizzare la strada, la cui esistenza è dettata, se non altro, dalla necessità di dare comunque una definizione al tessuto urbano, comporta la limitazione del suo tracciato al tratto compreso tra la via Ammiraglio Rizzo e la Via Montalbo.

In dipendenza di ciò la strada assume le caratteristiche funzionali proprie di una "strada locale" secondo la classificazione del CNR. (Bollettino Ufficiale n.60).

La larghezza della sede stradale è fissata nel nuovo PRG in circa 20,00 m, che è la distanza tra l'esistente muretto di recinzione dell'edificio attualmente servito dal primo tratto della strada medesima ed il margine Est del lotto in cui sorgerà il nuovo complesso residenziale.

Il presente progetto prevede la costruzione della strada nel tratto compreso tra la via Ammiraglio Rizzo e la via Rallo, nonché il tratto terminale di raccordo di quest'ultima.

2.1.2. Stato dei luoghi in relazione all'andamento plano-altimetrico del tracciato

Lungo il tracciato della via Fileti, che sarà interamente rettilineo e si svilupperà per una lunghezza pari a 414,45 m è stato preliminarmente eseguito un rilievo topografico di dettaglio la cui restituzione grafica è riportata, in uno agli elementi geometrici necessari per il tracciamento dell'infrastruttura viaria, nell'elaborato V.2.

Il tracciato, come si è precedentemente accennato, coinciderà con quello della strada i cui lavori di costruzione furono a suo tempo iniziati ma che vennero successivamente

interrotti. Dalle risultanze del rilievo topografico effettuato è emerso che per la costruzione della strada prevista nel presente progetto si interverrà sullo stato dei luoghi sostanzialmente derivante dall'esecuzione dei movimenti di terra già a suo tempo effettuati per il raggiungimento della livelletta di progetto.

Infatti, pur essendo trascorso un notevole periodo di tempo dall'interruzione dei lavori suddetti, fino alla progressiva 350,00 m circa la superficie del terreno su cui realizzare la strada risulta tutt'oggi pianeggiante; l'andamento altimetrico oggi rilevato denota che si tratta ancora del piano di sottofondo a suo tempo realizzato per accogliere la sovrastruttura stradale, a meno di uno strato di materiale riportato successivamente sulla superficie originaria, uniformemente e solo per uno spessore di poche decine di centimetri.

Solo dalla progressiva 350,00 m circa fino alla sezione terminale è stato rinvenuto un accumulo di materiale dovuto al perpetrarsi di discariche abusive; il volume di tale materiale, costituito essenzialmente da sfabbricidi e terra vegetale, è comunque di modesta entità.

La livelletta di progetto sarà unica ed è stata determinata raccordando la quota esistente in via Ammiraglio Rizzo in corrispondenza della intersezione con la strada da costruire con la quota analoga esistente in via Rallo (elaborato V.6); fino alla progressiva 250,00 m circa si adagerà sostanzialmente al profilo del terreno esistente, risultando lungo l'asse le quote di progetto maggiori delle quote del terreno per valori pressoché uguali allo spessore complessivo degli strati previsti per la formazione della sovrastruttura. Solo dalla suddetta progressiva fino alla sezione terminale sono previsti più consistenti volumi di scavo, come si è detto in precedenza per lo più necessari per l'asportazione della discarica abusiva ivi riscontrata (elaborati V.7 e V.9).

La pendenza longitudinale della strada sarà pari a 0,605 %. All'esiguità di tale valore, sul quale non è possibile intervenire perché determinato dalla differenza delle due quote esistenti poste agli estremi della livelletta, si sopperirà, al fine di agevolare il rapido smaltimento delle acque meteoriche, fissando una pendenza trasversale della carreggiata pari al 2% e prevedendo lungo il tracciato un numero di caditoie più elevato rispetto alla norma.

2.1.3. Indagini geognostiche

Durante la costruzione della strada che a suo tempo fu appaltata ma i cui lavori rimasero interrotti, erano state eseguite una serie di indagini geognostiche di dettaglio resesi necessarie per il rinvenimento lungo il tracciato di cavità sotterranee, parzialmente riempite con materiale di riporto, dovute alla coltivazione in sotterraneo di cave per l'estrazione di conci di

calcarenite. I lavori di bonifica delle cave, secondo le modalità individuate proprio a seguito delle indagini geognostiche effettuate, erano stati in parte realizzati in occasione dell'appalto poi interrotto. Più in dettaglio, fino alla progressiva 350,00 m circa, come si è detto in precedenza, i lavori si erano spinti fino alla definizione del piano di sottofondo, pronto per la successiva stesa degli strati costituenti la sovrastruttura stradale; pertanto, tutte le lavorazioni propedeutiche e fra esse anche quelle di bonifica erano state già da allora completate; va evidenziato comunque che questo primo tratto era quello meno interessato dalla presenza di cavità.

Nel tratto residuo della lunghezza di circa 100 m erano stati eseguiti gli scavi di sbancamento fino alla quota necessaria per effettuare la bonifica delle cavità e la trincea così formata era stata in parte colmata con materiale di caratteristiche idonee seguendo le modalità di intervento stabilite a seguito delle citate indagini geognostiche.

Tale ricostruzione è confermata da quanto rinvenuto con l'esecuzione di alcuni saggi nel tratto interessato, ove, per la stesura del presente progetto, sono stati eseguiti, impiegando un escavatore, tre pozzi, ubicati rispettivamente alle progressive 350 m circa, 370 m circa e 400 m circa in modo da coprire l'intero tratto terminale del tracciato, ognuno del diametro di $2\div 3$ m e fino ad una profondità di $2,50\div 3,00$ m. Nei tre punti non sono state riscontrate cavità, né d'altra parte il transito dell'escavatore nell'area ha causato cedimenti del terreno. Inoltre, come si evince dalle fotografie scattate in tale occasione e che si allegano in coda alla presente relazione, a meno dell'intercalare di sottili strati di terreno bruno vegetale e talvolta della presenza di rifiuti solidi negli strati più superficiali, il materiale è per lo più frantumato di calcarenite versato a ricolmo della trincea originaria, ben addensato, avente caratteristiche certamente compatibili con i carichi dovuti alla presenza di una strada. Va ricordato, inoltre che proprio in questo tratto, per il raggiungimento della livelletta di progetto dovrà essere asportato lo strato superficiale del terreno esistente per tutta la larghezza della sede viaria e per spessori compresi tra circa 1,00 m e circa 5,00 m, mediamente di 3,00 m.

Si allegano al presente progetto gli elaborati redatti a seguito delle citate indagini geognostiche (elaborati V.3.1 e V.32) rimandando ad essi per ogni maggiore dettaglio su quanto sopra esposto.

2.1.4. Caratteristiche geometriche della sezione trasversale

Le principali caratteristiche geometriche della sezione trasversale (elaborato V.8) sono state fissate in conformità a quanto indicato nelle "Norme sulle caratteristiche geometriche e

di traffico delle strade urbane” del CNR per le strade locali.

Si prevedono due carreggiate, una per senso di marcia, separate da uno spartitraffico centrale. Ogni carreggiata sarà a due corsie di larghezza pari 2,75 ciascuna, per una larghezza complessiva della carreggiata pari a 5,50 m. Lo spartitraffico centrale sarà alberato ed avrà una larghezza pari a 1,40 m. Ogni carreggiata avrà pendenza trasversale unica pari al 2% in discesa verso il margine esterno.

A lato di ogni carreggiata sarà realizzata una fascia di pertinenza avente larghezza pari a 4,00 m. Ogni fascia di pertinenza sarà costituita a sua volta, nella sezione trasversale corrente (sezione tipo “A”), da un marciapiedi di larghezza pari a 2,00 m e da una fila di sosta parallela di larghezza pari a 2 m. La fila di sosta parallela sarà interrotta longitudinalmente (sezione tipo “B”), ogni due stalli, da una aiuola alberata avente larghezza sempre pari a 2,00 m e lunghezza pari a 1,80 m. Ogni stallo di sosta avrà lunghezza pari a 5,50 m (elaborato V.5).

Si è ritenuto di potere derogare dai minimi indicati dalle norme del CNR per la larghezza della fascia di pertinenza e per la larghezza del marciapiede in considerazione sia del congruo arretramento degli edifici del complesso residenziale rispetto al confine di proprietà, sia del fatto che lungo il lato opposto della sede viaria il PRG in corso di definizione non prevede zone residenziali ma essenzialmente aree a verde e servizi.

Per quanto sopra la larghezza della sede stradale risulta pari a 20,40 m.

2.1.5. Sovrastrutture

E’ prevista la compattazione del piano di posa della sovrastruttura stradale eseguita all’umidità ottima fino al raggiungimento su uno strato di spessore non inferiore a 20 cm di una densità non inferiore al 95% della densità massima ottenuta in laboratorio con la prova AASHO modificata.

Sul piano di posa così ottenuto verrà steso, per l’intera larghezza della sede stradale, uno strato di fondazione realizzato in misto granulometrico dello spessore di 30 cm (elaborato V.8).

Per la costruzione della pavimentazione stradale è previsto uno strato di base in conglomerato bituminoso dello spessore di 10 cm; lo strato di collegamento e lo strato di usura, anch’essi in conglomerato bituminoso, avranno spessore rispettivamente di 6 cm e di 4

cm.

In corrispondenza dei due marciapiedi laterali, sul primo strato di misto granulometrico verrà steso un successivo strato dello stesso materiale, di spessore pari ai 29 cm necessari per il raggiungimento della quota del piano di posa della pavimentazione; questa è prevista in moduli autobloccanti di calcestruzzo vibro compresso colorato, aventi spessore pari a 6 cm, da collocare su letto di sabbia dello spessore di 5 cm.

2.1.6. Opere di corredo e opere a verde

A partire dalla progressiva 92,50 m, la sede stradale sarà delimitata lato Est da un muretto di conglomerato cementizio debolmente armato avente resistenza caratteristica R'_{ck} 25 N/mm², che si eleverà dal marciapiede di 0,50 m e sarà sormontato da una recinzione metallica realizzata con pannelli modulari in grigliato elettrofuso di acciaio Fe 360 B zincati a caldo e verniciati con resine poliuretatiche; detti pannelli metallici avranno altezza pari a 1,43 m.

Riguardo alla configurazione del margine della sede stradale lato Ovest, lungo il quale sono previsti gli accessi agli edifici che costituiscono il complesso residenziale ed i manufatti che realizzano la recinzione del relativo lotto di pertinenza, si rimanda alla descrizione delle opere edili.

I marciapiedi, le aiuole laterali e l'aiuola spartitraffico centrale saranno delimitati mediante orlatura realizzata in "pietra di Billiemi" di sezione 30x20 cm e 25x20 cm.

In corrispondenza degli attraversamenti pedonali delle carreggiate e dei passi carrabili la quota del marciapiede sarà raccordata con quella del piano stradale mediante rampe aventi larghezza pari a 1,50 m e pendenza pari all'8 %, in ossequio alle prescrizioni del D.M. 14/06/89 n.236 relativo al superamento delle barriere architettoniche (elaborato V.5).

Per lo smaltimento delle acque meteoriche sono previste caditoie stradali realizzate in conglomerato cementizio, munite di griglia in ghisa e cestello asportabile (elaborati V.8 e V.12); per evitare ristagni a monte delle aiuole laterali, si prevede una caditoia a monte di ognuna di esse (elaborato V.10), talché l'interdistanza sarà nella generalità dei casi pari a 12,80 m. Per quanto già accennato in precedenza, la superficie dell'area di raccolta che deriva da tale interdistanza, certamente inferiore ai valori adottati nella norma, non è da considerare in questo caso un inutile sovradimensionamento, in considerazione della esigua pendenza longitudinale della strada.

In ogni aiuola laterale e lungo l'aiuola spartitraffico è prevista la messa a dimora di piante

ad alto fusto. E' prevista l'essenza "platanus orientalis" nelle aiuole laterali, l'essenza "jacaranda mimosaeifolia" lungo l'aiuola spartitraffico (elaborato V.8). Le jacarande saranno poste lungo l'aiuola continua centrale con la stessa interdistanza, pari a 12,80 m, dei platani previsti nelle aiuole laterali, ma le piante delle due essenze risulteranno sfalsate (elaborato V.5) in modo che i platani risulteranno allineati con i sostegni dell'impianto di illuminazione stradale, anch'essi previsti lungo l'aiuola spartitraffico (elaborati V.24, V.26 e V.8). L'attraversamento pedonale previsto in corrispondenza dell'edificio centrale del complesso residenziale, sarà messo in risalto da sei palme "phoenix canariensis". Lungo l'aiuola centrale è prevista la piantumazione di arbusti dell'essenza "lantana camara", in ragione di 3 piante ogni metro di distanza misurata in senso longitudinale.

Le buche da scavare per la messa a dimora delle piante ad alto fusto verranno ricolmate per una profondità di 1,10 m con terra vegetale ammendata con concime organico stagionato nella misura del 15%; la terra vegetale presenterà tale spessore per tutta l'ampiezza di ogni aiuola laterale (1,70x1,20 m) e per un'area di 0,90x1,00 m in corrispondenza di ogni pianta ad alto fusto posta nell'aiuola spartitraffico; lungo l'aiuola spartitraffico, tra una pianta ad alto fusto e la successiva, la terra vegetale sarà stesa solo per uno spessore di 0,60 m.

2.1.7. Disponibilità delle aree

Tutte le aree attraversate dal nastro stradale, per l'intero sviluppo previsto nell'ambito del presente progetto, sono state oggetto di esproprio e sono in possesso dell'Amministrazione fin dalla consegna dei lavori precedentemente appaltati e successivamente interrotti.

2.2. Viabilità: Via Cimbali

2.2.1. Previsioni del PRG

La via Cimbali collega la via Ammiraglio Rizzo alla Via Spedalieri; attualmente presenta, per una lunghezza di circa 250,00 m a partire dall'intersezione con la via Ammiraglio Rizzo, una larghezza della sede stradale variabile: circa 5,10 m in corrispondenza alla suddetta intersezione, circa 3,30 m alla progressiva 160 m, circa 16,00 m in corrispondenza della sezione in cui si verifica un cambiamento di direzione e dalla quale la sezione trasversale assume la sua configurazione regolare che mantiene fino all'intersezione con la Via

Spedalieri.

Secondo la nuova stesura il cui iter amministrativo è attualmente in corso di definizione, confermando d'altra parte quanto già previsto nella sua precedente versione, il PRG prevede in questo tratto una larghezza della sede stradale costante pari a 16,00 m.

Il presente progetto prevede la sistemazione piano altimetrica di questo tratto di strada necessaria per l'adeguamento della larghezza della sede stradale a quanto previsto dal suddetto strumento urbanistico.

2.2.2. Stato dei luoghi in relazione all'andamento piano-altimetrico del tracciato

Anche lungo il tracciato del tratto di via Cimbali da sistemare, che si svilupperà per una lunghezza pari a 244,92 m, è stato preliminarmente eseguito un rilievo topografico di dettaglio la cui restituzione grafica è riportata, insieme agli elementi geometrici necessari per il tracciamento dell'infrastruttura viaria, nell'elaborato V.2.

Attualmente la sede stradale è delimitata lato Ovest dalle recinzioni dei lotti di pertinenza degli edifici che prospettano sulla stessa via Cimbali, lato Est da un muro di recinzione, di altezza variabile compresa tra 1,60 m e 4,20 m costruito in conci di calcarenite; l'area ove dovrà essere edificato il complesso residenziale si estende ad Est di tale muro di recinzione.

Al fine di far aderire il nastro stradale quanto più possibile alla spezzata che individua il limite di proprietà degli edifici che prospettano sulla via Cimbali lungo il suo margine Ovest, il tracciato di progetto del tratto da sistemare presenterà un lieve cambiamento di direzione (1,7214 g) in corrispondenza della progressiva 170,66 m. Per addolcire l'ulteriore, ma questa volta più repentino, cambiamento di direzione che già presenta la via Cimbali in corrispondenza dell'estremità del tratto da sistemare opposta a via Ammiraglio Rizzo, è previsto un raccordo circolare.

Per realizzare i 16,00 m di larghezza della sede stradale, questa si estenderà oltre il muro di recinzione lato Est, talché questo dovrà essere interamente demolito.

La livelletta di progetto sarà unica ed è stata determinata raccordando la quota esistente in via Ammiraglio Rizzo in corrispondenza della intersezione con la via Cimbali con la quota esistente nella stessa via Cimbali alla progressiva 260,04 m (elaborato V.18). L'andamento altimetrico così determinato risulta compatibile con le quote in corrispondenza dei passi carrabili esistenti lungo il margine Ovest della tratto da sistemare.

Per il raggiungimento della livelletta di progetto saranno preponderanti i volumi di scavo rispetto a quelli di rilevato (elaborati V.19 e V.21).

La pendenza longitudinale della strada sarà pari a 0,698 %.

2.2.3. Caratteristiche geometriche della sezione trasversale

La larghezza della carreggiata nel tratto da sistemare è stata fissata uguale a quella del tratto che già si presenta con sezione trasversale regolare.

La larghezza delle corsie di marcia (elaborato V.20) sono state fissate in conformità a quanto indicato nelle “Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle strade urbane” del CNR per le strade locali.

Si prevede una carreggiata a quattro corsie, due per senso di marcia, ognuna di larghezza pari 2,75 ciascuna, per una larghezza complessiva della carreggiata pari a 11,00 m. La sezione sarà a doppia falda con colmo lungo l’asse longitudinale; la pendenza trasversale di ogni falda sarà pari al 2%.

A ogni lato della carreggiata sarà realizzato un marciapiedi di larghezza non inferiore a 2,50 m; lungo il lato Est la larghezza sarà costante pari a 2,50 m; lungo il lato Ovest la larghezza sarà variabile, compresa tra 2,50 m e 3,10 m in dipendenza del fatto che è delimitato dalla spezzata che individua il limite di proprietà degli edifici che prospettano sulla via Cimbali.

Per quanto sopra la larghezza della sede stradale risulta variabile compresa tra 16,00 m e 16,60 m.

2.2.4. Sovrastrutture

La sovrastruttura stradale e la pavimentazione dei marciapiedi saranno realizzate adottando gli stessi materiali e gli stessi spessori previsti per la via Fileti.

2.2.5. Opere di corredo

Come già accennato in precedenza la sede stradale sarà delimitata lato Ovest dalle recinzioni esistenti, per lo più muretti sormontati da ringhiere metalliche, dei lotti di pertinenza degli edifici che prospettano sulla strada. Non si prevedono interventi su tali recinzioni perché l’andamento altimetrico di progetto risulta compatibile con il mantenimento della loro attuale configurazione.

Lungo il margine della sede stradale lato Est sono previsti gli accessi carrabili ai parcheggi degli edifici che costituiscono il complesso residenziale ed i manufatti che realizzano la recinzione del relativo lotto di pertinenza; anche in questo caso si rimanda per

ogni dettaglio alla descrizione delle opere edili.

I marciapiedi saranno delimitati mediante orlatura realizzata in “pietra di Billiemi” di sezione 30x20 cm.

In corrispondenza degli attraversamenti pedonali delle carreggiate e dei passi carrabili la quota del marciapiede sarà raccordata con quella del piano stradale mediante rampe aventi larghezza pari a 1,50 m e pendenza pari all'8 %, in ossequio alle prescrizioni del D.M. 14/06/89 n.236 relativo al superamento delle barriere architettoniche (elaborato V.5).

Per lo smaltimento delle acque meteoriche sono previste caditoie stradali dello stesso tipo di quelle previste per la via Fileti (elaborati V.8 e V.12), ma collocate con interdistanza maggiore.

2.2.6. Disponibilità delle aree

Le aree necessarie per la sistemazione della strada risultano già acquisite da parte dell'Amministrazione Comunale; pertanto non sarà necessario procedere ad espropri .

3. Completamento fognatura esistente

Nell'ambito dei lavori di costruzione della via Fileti, poi interrotti durante la loro esecuzione, oltre ai movimenti di terra dei quali si è detto in precedenza, era stato già realizzato e risulta tutt'oggi utilizzabile un tratto di fognatura a sistema misto.

Si tratta di due canali semi ovoidali di sezione 50x70 cm, realizzati in conglomerato cementizio gettato in opera, costruiti a partire dalla via Ammiraglio Rizzo fino alla progressiva 321,02 m in corrispondenza delle due carreggiate della strada, con pendenza verso la via Rallo.

La presenza di due canali è dovuta al fatto che anche la strada i cui lavori vennero interrotti presentava una sezione trasversale con due carreggiate separate; la minore larghezza delle carreggiate prevista con il presente progetto comporta soltanto che i due canali, nel tratto già realizzato, non risultano disposti simmetricamente rispetto all'asse stradale; ciò non inficia, ovviamente, la funzionalità della fognatura.

L'andamento altimetrico della fognatura esistente risulta compatibile con quello della livelletta stradale prevista con il presente progetto e con il prolungamento della stessa fognatura fino al primo collettore della rete cittadina che è possibile intercettare. Da un indagine effettuata presso l'Ufficio competente della Ripartizione Lavori Pubblici del Comune di Palermo è emerso che detto collettore è quello esistente lungo la via Rallo, il quale,

attraversata la fascia su cui insisterà la sede stradale di via Fileti, prosegue lungo il vicolo Pipitone per poi dirigersi verso il recapito finale, passando lungo la via Simone Gulì. La quota del fondo fogna nel collettore di via Rallo, che ha una sezione di 300x200 cm, in corrispondenza dell'attraversamento di via Fileti è pari a 3,00 m s.l.m. e risulta compatibile con la quota del fondo della fogna di via Fileti risultante dal prolungamento del tratto già costruito mantenendo sempre la stessa pendenza, pari a 4,32 m s.l.m. (elaborato V.11).

Sempre presso il medesimo Ufficio si è avuta la conferma sull'idoneità della tipologia e delle dimensioni della sezione adottata nel tratto già costruito. Nel tratto medesimo le due fognature sono munite di pozzetti di ispezione realizzati in conglomerato cementizio gettato in opera posti a distanza l'uno dall'altro pari a 50 m; più in dettaglio dei 14 pozzetti corrispondenti ai circa 300 m di fognatura già realizzata, ne risultano costruiti 7 lungo la fognatura sottostante la carreggiata Ovest, 6 lungo la fognatura sottostante la carreggiata Est.

Per quanto sopra, il presente progetto prevede l'utilizzo delle suddette opere già realizzate ed il loro prolungamento fino all'intersezione con la via Rallo, cioè per ulteriori 100 m circa (elaborati V.10 e V.11), mantenendo la stessa geometria, gli stessi materiali e le stesse modalità esecutive dell'esistente (elaborato V.12).

I due canali, a sistema misto come è tutta la fognatura di questa parte della città, riceveranno sia le immissioni dei fognoli che convoglieranno le acque meteoriche intercettate dalle caditoie stradali, sia i fognoli dei reflui civili provenienti dal complesso residenziale e dagli edifici esistenti nel tratto iniziale di via Fileti (elaborato V.10). In entrambi i casi sono previsti tubi di PVC rigido UNI 74447-85 interrati.

Lungo la Via Cimbali è in esercizio una fogna di sezione 60x80 cm. Nell'ambito delle opere di sistemazione della strada sarà necessario eseguire soltanto i collegamenti con le caditoie stradali, oltre agli eventuali ripristini delle immissioni esistenti di reflui civili che si renderanno necessari a seguito dei lavori di scavo. Dal complesso residenziale questa fogna non riceverà immissioni di reflui civili, ma soltanto le acque meteoriche provenienti dall'area esterna di sua pertinenza.

4. Acquedotto

Da una indagine condotta presso gli uffici dell'AMAP è emerso che nell'ambito dei lavori di costruzione della rete idrica di Palermo attualmente in corso di esecuzione, è prevista la posa delle seguenti tubazioni:

- lungo la via Ammiraglio Rizzo, del diametro esterno di 280 mm;
- lungo la via Cimbali del diametro esterno di 110 mm;
- lungo la via Rallo del diametro esterno di 110 mm;

le tubazioni suddette sono di PEad sigma80 PN10.

Non è prevista una tubazione lungo la via Fileti, utile per servire il complesso residenziale e chiudere la maglia all'interno della quale ricade il relativo lotto di pertinenza.

In considerazione di ciò il presente progetto prevede la posa, lungo il tracciato della strada da realizzare, di una tubazione di PEad sigma80 PN10 del diametro esterno di 160 mm che, diramandosi da quella prevista lungo la Via Ammiraglio Rizzo, la collegherà all'estremità della tubazione prevista lungo la via Rallo (elaborato V.13).

In corrispondenza dei due nodi all'estremità della condotta saranno realizzati dei pozzetti prefabbricati di conglomerato cementizio vibrocompresso, a sezione circolare e del diametro interno di 1,75 cm, all'interno dei quali saranno installate le apparecchiature necessarie per l'intercettazione dei rami della rete ivi convergenti (elaborati V.13 e V.15); in particolare nella camera di manovra prevista in via Ammiraglio Rizzo sarà installato anche un apparecchio di sfiato, in considerazione del fatto che la condotta sarà pendente verso la via Rallo (elaborato V.14). I pozzetti saranno accessibili dal livello stradale mediante chiusini carrabili in ghisa.

Oltre al materiale, alle caratteristiche della tubazione ed alle relative modalità di posa, anche i tipi di pozzetti e di apparecchiature idrauliche adottate sono gli stessi, indicati dall'AMAP, previsti nell'ambito dei lavori di costruzione della rete idrica attualmente in corso di esecuzione nella città di Palermo.

Nell'ambito del presente progetto non sono previste le saracinesche di intercettazione sottosuolo da installare lungo la tubazione in corrispondenza delle derivazioni alle utenze; ciò in conformità alle indicazioni fornite dall'AMAP, che si riserva l'onere di provvedere nel momento in cui verranno effettuati gli allacci.

Gli edifici costituenti il complesso residenziale saranno serviti tutti dalla tubazione di via Fileti.

Oltre ad un ramo della rete idrica urbana, è prevista la posa delle tubazioni per l'irrigazione del verde stradale. Sono previste tre tubazioni, sempre di PEad sigma80 PN10, del diametro esterno di 63 mm, due delle quali correranno lungo le aiuole laterali, la terza lungo l'aiuola spartitraffico (elaborato V.13). Le tre tubazioni verranno derivate dalla tubazione di via Ammiraglio Rizzo in corrispondenza del pozzetto ivi previsto, all'interno del

quale verrà installato un contatore; per il sezionamento della singola tubazione saranno installate saracinesche sottosuolo per evitare che operatori non necessariamente dell'AMAP debbano accedere all'interno del pozzetto ogni qualvolta sia necessario manovrare.

Gli apparecchi di erogazione previsti saranno rubinetti in ottone con valvola a sfera, muniti di attacco per tubo flessibile di diametro 1 ½".

5. Gasdotto

Analogamente a quanto riscontrato per la rete idrica, anche per la rete cittadina di distribuzione del gas metano la maglia formata dalla via Ammiraglio Rizzo, dalla Via Cimbali, dalla Via Rallo e dalla via Fileti non è chiusa lungo quest'ultima strada.

Pertanto, seguendo le indicazioni dell'Azienda del Gas, anche per ciò che concerne il materiale della tubazione e le sue modalità di posa, il presente progetto prevede la collocazione di una condotta per la distribuzione del gas metano lungo la via Fileti che collegherà le due tubazioni attualmente in esercizio lungo la Via Ammiraglio Rizzo e lungo la via Rallo aventi rispettivamente DN 200 mm e DN 150 mm (elaborato V.16).

La tubazione sarà di ghisa sferoidale, per condotte convoglianti gas, con giunto elastico meccanico express ed avrà diametro nominale 150 mm.

Anche per la tubazione del gas facente parte della rete di distribuzione cittadina, nell'ambito del presente progetto non sono previsti gli organi di intercettazione da installare in corrispondenza delle derivazioni alle utenze; l'Azienda, infatti, si riserva l'onere di provvedere nel momento in cui verranno effettuati gli allacci.

Gli edifici del complesso residenziale saranno serviti sia dalla tubazione da posare lungo la via Fileti, sia dalla tubazione attualmente in esercizio di via Cimbali.

6. Predisposizione cavidotti linee energia e telecomunicazione

Le opere relative ai servizi a rete che è necessario far transitare attraverso le due strade ed è opportuno predisporre contestualmente alla costruzione del corpo stradale, al fine di evitare l'onere non solo economico derivante dall'esecuzione di scavi e manomissioni delle superfici pavimentate durante l'esercizio delle infrastrutture viarie, saranno completate con la realizzazione dei cavidotti per la posa delle linee di energia e di telecomunicazione.

Sia lungo i due marciapiedi della via Fileti, sia lungo i due marciapiedi della via Cimbali

saranno interrate a tal fine tubazioni di PVC rigido del tipo pesante (elaborato V.22), rispettando profondità di posa ed interdistanza tra tubazioni destinate a servizi diversi dettate dalle norme del CEI vigenti e suggerite dalle società che distribuiscono i servizi di telecomunicazione via cavo (elaborati V.8, V.20 e V.23).

I diametri esterni previsti sono:

- 80 mm e 110 mm per i cavidotti destinati ad accogliere le linee di energia in bt; in particolare il diametro inferiore è destinato ai cavidotti dedicati alle linee di alimentazione dell'impianto di illuminazione stradale che correranno lungo la via Cimbali;
- 125 mm per i cavidotti dedicati alle linee di telecomunicazione;
- 200 mm per i cavidotti destinati ad accogliere le linee di energia in MT.

I cavidotti faranno capo a pozzetti di ispezione distinti per servizio, realizzati in conglomerato cementizio, con fondo perdente e muniti di chiusini in ghisa (elaborato V.23). Per le linee di telecomunicazione e per le linee di energia in MT sono previsti pozzetti aventi dimensioni 60x60x120 cm; per le linee di energia in bt sono previsti pozzetti aventi dimensioni 60x60x60 cm. Il cavidotto che correrà lateralmente all'aiuola spartitraffico della via Fileti, all'interno del quale verranno posati i cavi per l'alimentazione del relativo impianto di illuminazione stradale, si attesterà a pozzetti di dimensioni 40x40x50 cm (elaborato V.26).

I pozzetti suddetti saranno ubicati in corrispondenza delle derivazioni alle utenze, dei cambiamenti di direzione e laddove siano necessari per ottenere interdistanze compatibili con l'agevole posa o sostituzione dei cavi.

7. Impianto elettrico di illuminazione

7.1. Fisionomia dell'impianto

7.1.1. Impianto di illuminazione stradale

Gli impianti di illuminazione stradale della via Fileti e della via Cimbali saranno realizzati impiegando la stessa sorgente luminosa, sia con riferimento al tipo di lampada, sia con riferimento alla potenza, lo stesso tipo di apparecchi illuminanti, lo stesso tipo di sostegno e la stessa altezza di installazione; i due impianti differiranno soltanto per la disposizione dei centri luminosi e per la loro interdistanza.

Sono previsti apparecchi per illuminazione stradale con gruppo ottico chiuso, aventi grado di protezione IP 54-55, cablati in Classe di isolamento II, con copertura in resina

rinforzata, equipaggiati con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione.

Detti apparecchi di illuminazione saranno portati da pali tronco conici a stelo dritto, ricavati da tubi saldati di acciaio avente carico di rottura non inferiore a 410 N/mm² (tipo Fe 42 UNI 7091), ancorati a blocchi di fondazione di conglomerato cementizio gettato in opera (elaborato V.26).

I sostegni saranno installati in via Fileti lungo l'asse dell'aiuola spartitraffico, in via Cimbali lungo i marciapiedi. In conformità a quanto prescritto dalle norme C.E.I. 64-7, trattandosi di centro abitato, i sostegni saranno installati in posizione arretrata, rispetto al limite della carreggiata, di una distanza non inferiore a 50 cm.

Per la Via Fileti (elaborato V.24), ove sono previste due carreggiate separate (una per ogni senso di marcia ed ognuna a due corsie), ogni carreggiata sarà illuminata con apparecchi di illuminazione installati a doppio sbraccio ad un'altezza pari a 8,00 m sul piano di rotolamento dell'infrastruttura viaria, con disposizione unilaterale ed interdistanza pari a 25,60 m; gli apparecchi di illuminazione saranno equipaggiati con lampade tubolari da 100 W (10.000 lumen) e verranno installati su bracci aventi inclinazione pari a 15° e lunghezza di circa 20 cm, necessari perché il centro luminoso risulti in corrispondenza del margine della carreggiata.

Per la via Cimbali (elaborato V.24) sono previsti ancora apparecchi di illuminazione installati a sbraccio, in modo da raggiungere il margine della carreggiata, ad un'altezza pari a 8,00 m sul piano di rotolamento dell'infrastruttura viaria, ma stavolta con disposizione bilaterale affacciata ed interdistanza pari a 24,00 m; gli apparecchi di illuminazione saranno equipaggiati anche in questo caso con lampade tubolari da 100 W (10.000 lumen).

Per l'illuminazione della piazza pedonale in corrispondenza dell'intersezione tra la via Ammiraglio Rizzo e la via Cimbali, sono previsti apparecchi di illuminazione del tipo a lampione, installati su pali in acciaio ad una altezza di 3,50 m ed equipaggiati con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione da 70 W (5.800 lumen).

Per le considerazioni poste a base delle scelte progettuali adottate al fine di garantire i requisiti illuminotecnici richiesti dall'impianto, riguardanti cioè, oltre la natura e la potenza delle sorgenti luminose, la loro altezza di installazione, la loro interdistanza ed il tipo di disposizione dei relativi sostegni, si rimanda allo specifico paragrafo della presente relazione.

7.1.2. Consegna dell'energia e quadro di distribuzione

La consegna dell'energia da parte dell'Ente distributore si prevede direttamente in bt; il

relativo punto di consegna è previsto in corrispondenza all'intersezione tra la Via Ammiraglio Rizzo e la Via Fileti, in prossimità della recinzione del lotto di pertinenza del complesso residenziale (elaborato V.24); ivi, pertanto, e' prevista l'installazione del contatore di energia, all'interno di un contenitore per fornitura luce e F.M., che assolverà anche la funzione di quadro di distribuzione dell'impianto.

Al quadro di distribuzione (elaborato V.24 e V.25) faranno capo i quattro circuiti indipendenti nei quali sarà sezionato l'impianto di illuminazione, dei quali uno trifase con neutro e tre monofase.

Il quadro sarà costituito da un contenitore in PRFV montato su basamento a colonna, anch'esso in PRFV, in esecuzione per esterno (grado di protezione non inferiore a IP 43), all'interno del quale saranno installate, oltre al contatore di energia, tutte le apparecchiature elettriche necessarie per il comando e la protezione di ognuno dei circuiti suddetti. E' previsto un unico interruttore crepuscolare agente a monte dei dispositivi di sezionamento e protezione delle diverse linee, per l'accensione automatica contemporanea di tutte le sorgenti luminose dell'impianto. Gli interruttori posti a protezione delle linee precedentemente elencate saranno dotati di dispositivo differenziale; detti relè differenziali saranno a bassa sensibilità ($I_{dn} = 0,50$ A) onde evitare il loro intervento a causa di sovratensioni atmosferiche o di temporanee deficienze di isolamento non assimilabili a veri e propri guasti.

7.1.3. Linee elettriche di alimentazione

Tutte le linee elettriche di alimentazione saranno realizzate con conduttori flessibili unipolari in rame, isolati con gomma etilenpropilenica sotto guaina in PVC, tensione nominale 0,6/1 kV (tipo FG7R).

Le derivazioni ai singoli apparecchi illuminanti saranno realizzate con conduttori flessibili bipolari del tipo FG7OR, eseguendo le giunzioni con il metodo a resina colata sui conduttori passanti all'interno di appositi pozzetti di derivazione.

I conduttori saranno posati all'interno di cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati al disotto dei marciapiedi; solo per la linea di alimentazione dell'impianto di via Fileti il relativo cavidotto sarà interrato al di sotto della pavimentazione stradale, lungo il margine della carreggiata.

Lungo i cavidotti sono previsti pozzetti di ispezione, rompitratte o di derivazione, realizzati in conglomerato cementizio, con fondo perdente e muniti di chiusini in ghisa.

Le sezioni dei conduttori adottate per le linee di alimentazione sono previste comprese

tra 2,5 mm² e 10 mm². Per le derivazioni ai singoli centri luminosi saranno impiegati conduttori aventi sezione pari a 1,5 mm².

Le sezioni dei conduttori previsti nell'impianto sono state verificate con i metodi previsti dalle vigenti norme del CEI; la linea di alimentazione dell'impianto di via Fileti è stata dimensionata tenendo conto di un futuro prolungamento della strada fino alla via Montalbo, cioè per ulteriori 200 m circa, cui corrispondono ulteriori 16 apparecchi illuminanti.

Nell'elaborato V.25 sono riportati i valori della caduta di tensione risultanti dal calcolo, in tutti i casi contenuti entro i limiti indicati dalle norme per i tipi di utilizzatori posti a valle della rete di distribuzione.

7.1.4. Protezione contro i contatti indiretti

Per l'impianto di illuminazione stradale della via Fileti e della via Cimbali, come si è già accennato, la protezione contro i contatti indiretti sarà effettuata utilizzando componenti in Classe II di isolamento.

Per l'impianto di illuminazione della piazza pedonale gli apparecchi illuminanti, previsti in Classe I di isolamento, saranno collegati mediante i conduttori PE ad un dispersore di terra unico costituito da un picchetto interrato in prossimità del quadro di distribuzione. Pertanto, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata coordinando la messa a terra con i dispositivi di interruzione automatica del circuito; questi ultimi saranno a corrente differenziale, il che consentirà di soddisfare la condizione, valida per sistemi TT, che assicura la tempestiva interruzione del circuito prima che la tensione di contatto assuma valori pericolosi anche con elevati valori di resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione.

7.2. Verifiche illuminotecniche

7.2.1. Requisiti illuminotecnici

Per la funzione attribuita alla infrastruttura viaria è necessario garantire requisiti di sicurezza al transito veicolare sia di giorno, sia di notte. Pertanto, l'impianto di illuminazione dovrà assicurare le condizioni di visibilità e di comfort visivo proprie di un impianto di "illuminazione stradale", attraverso il controllo dei seguenti parametri illuminotecnici fondamentali:

- luminanza della strada;

- abbagliamento;
- guida visiva;
- disposizione dei centri luminosi.

I requisiti illuminotecnici da conseguire saranno quelli di seguito indicati, prescritti dalla Norma UNI 10439 - “Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato” validi per il “Gruppo 5” individuato dalla norma suddetta (Tipo di strada e ambito territoriale desunti dai Bollettini Ufficiali del CNR BU n. 78 e BU n. 60: “Strade locali urbane/extraurbane”; Classe “F” secondo il “Testo aggiornato del D.L. 30/04/92, n. 285 recante il nuovo codice della strada” pubblicato nel Supplemento ordinario alla G.U. - Serie generale - n. 67 del 22/03/94; zone laterali illuminate):

- Luminanza media mantenuta L_m : 1 cd/m²;
- Rapporto fra luminanza minima e media su tutta la strada $U_o = L_{min}/L_{med} \geq 0,4$;
- Rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia $U_l = L_{min}/L_{max} \geq 0,5$;
- indice di abbagliamento molesto $G \geq 4$;
- indice dell’abbagliamento debilitante $TI \leq 20 \%$.

7.2.2. Scelta del tipo di sorgente luminosa e dell’apparecchio illuminante

Da un confronto tecnico-economico fra le diverse sorgenti luminose idonee per impianti di pubblica illuminazione (vapori di mercurio, alogenuri metallici, vapori di sodio bassa pressione, vapori di sodio alta pressione), scartata la possibilità di impiegare lampade a vapori di sodio a bassa pressione perchè, pur presentando i più elevati valori di efficienza luminosa (fino a 190 lm/W per le potenze maggiori), la luce emessa è di tipo monocromatico (indice di resa dei colori $R_a = 0$), si è constatata la convenienza di adottare sorgenti a vapori di sodio ad alta pressione. Queste, infatti, sono caratterizzate da efficienze luminose che arrivano a 120 lm/W per le potenze maggiori, quindi sensibilmente più elevate rispetto a quelle degli altri tipi di sorgenti capaci di garantire indici di resa cromatica accettabili per impianti del tipo in esame (vapori di mercurio 60 lm/W per le potenze maggiori, alogenuri metallici fino a 95 lm/W per le potenze maggiori nelle lampade di più recente concezione).

Con ciò si è ritenuto opportuno privilegiare l’efficienza luminosa, e quindi l’aspetto economico della scelta, piuttosto che andare alla ricerca di prestazioni cromatiche più elevate (conseguibili, per esempio, con le lampade agli alogenuri metallici) rispetto a quelle fornite dalle lampade ai vapori di sodio ad alta pressione; è da rilevare che, comunque, anche i valori

meno elevati dell'indice di resa dei colori che caratterizzano le lampade scelte, rientrano senz'altro nei limiti accettati per impianti di illuminazione stradale. D'altra parte, la luce bianco dorata delle lampade a vapori di sodio ad alta pressione è diffusamente riconosciuta gradevole sotto il profilo estetico.

L'apparecchio di illuminazione scelto è, con riferimento alla classificazione in base alla destinazione, del tipo chiuso per illuminazione stradale, per montaggio su braccio o palo (classificazione apparecchi per esterno in base al sistema di installazione), di tipo cut-off (classificazione degli apparecchi illuminanti stradali riguardo alla limitazione dell'abbagliamento).

7.2.3. Geometria dell'installazione

Per l'impianto di illuminazione della via Fileti la geometria dell'installazione è condizionata dalla presenza delle piante ad alto fusto previste ai margini di entrambe le carreggiate. Infatti, la presenza delle piante ad alto fusto nelle aiuole laterali della strada, poste in posizione avanzata rispetto al marciapiede, impedisce l'installazione di apparecchi illuminanti lungo i marciapiedi, perché i centri luminosi si presenterebbero schermati dalla chioma degli alberi a chi transita lungo le corsie di marcia. E' obbligata, pertanto, la scelta di installare gli apparecchi illuminanti lungo l'asse dell'aiuola spartitraffico; questa configurazione dell'impianto risulta, comunque, la più vantaggiosa anche sotto il profilo economico. L'interdistanza degli apparecchi illuminanti è condizionata, pertanto, dalla presenza delle piante ad alto fusto previste lungo l'aiuola spartitraffico, posta a 12,80 m l'una dall'altra: andrà fissato un multiplo di tale lunghezza che risulti congruente con l'altezza dei centri luminosi.

Tenuto conto delle superiori considerazioni, prevedendo l'utilizzo di sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione ed apparecchi "cut-off", nel qual caso è da adottare una interdistanza pari a circa 3 volte l'altezza dei centri luminosi, è stata fissata una interdistanza pari 25,60 m ed una altezza di installazione pari a 8 m.

Per l'impianto della via Cimbali è stata mantenuta la stessa altezza di installazione, riducendo però a 24,00 m l'interdistanza tra i centri luminosi.

L'angolo di inclinazione degli apparecchi illuminanti è previsto pari a 15°.

Le disposizioni dei centri luminosi adottate sono quella unilaterale per le carreggiate separate di via Fileti, aventi larghezza minore, quella bilaterale a centri affacciati per la carreggiata unica di via Cimbali, avente larghezza maggiore; quest'ultimo tipo di disposizione, come è noto, è quella che garantisce le migliori uniformità; la disposizione unilaterale in via

Fileti, a prescindere dalle considerazioni prima esposte circa l'impossibilità di installare centri luminosi lungo i marciapiedi, è da preferire in ogni caso perché, data l'esigua larghezza della strada, il miglioramento dell'uniformità conseguibile con disposizione bilaterale non risulta significativo se rapportato al maggiore costo che tale disposizione comporta.

E' stato eseguito un progetto illuminotecnico per ognuna delle due "carreggiate tipo" che caratterizzano rispettivamente via Fileti e Via Cimbali.

Nella tabella che segue sono riportate, per ogni carreggiata tipo, la relativa denominazione che per brevità sarà usata nella presente relazione e negli allegati tabulati di calcolo, le sue caratteristiche geometriche e la geometria di installazione dei centri luminosi prevista:

	Carreggiata tipo	Via Fileti	Via Cimbali
Geometria Carreggiata	Numero corsie	2	4
	Larghezza [m]	5,50	11,00
Geometria Installazione	Disposizione	Unilaterale nello spartitraffico	Bilaterale affacciato
	Installazione	Doppio sbraccio	Sbraccio
	Altezza [m]	8,00	8,00
	Inclinazione	15°	15°
	Interdistanza [m]	25,60	24,00

7.2.4. Calcolo del flusso luminoso emesso da ogni centro luminoso

Prefissati i livelli medi di luminanza sulla carreggiata, scelto il tipo di apparecchio illuminante ed il tipo di sorgente luminosa, definita, inoltre, la geometria dell'installazione, si è proceduto al calcolo del flusso luminoso ϕ emesso da ogni centro luminoso, necessario per il raggiungimento dei predetti livelli medi di luminanza, adottando la formula del metodo del flusso totale relativa a tale grandezza fotometrica:

$$\phi = \frac{L \cdot K_m \cdot S}{K \cdot D_1 \cdot D_2} \text{ [lm]}$$

ove:

L = luminanza media raccomandata per la strada in esame [cd/m²]

S = superficie stradale che compete ad ogni centro luminoso [m²]

K = coefficiente di utilizzazione dell'apparecchio scelto

D₁ = coefficiente di deprezzamento luminoso

D₂ = coefficiente di manutenzione

K_m = coefficiente medio di luminanza [lux · m² /cd]

Nella tabella che segue sono riportati, per ogni carreggiata tipo, i valori delle grandezze e

dei coefficienti sostituiti nella formula, il flusso luminoso calcolato, la potenza ed il flusso luminoso emesso della lampada scelta:

	Carreggiata tipo	Via Fileti	Via Cimbali
Calcolo del flusso luminoso	L [cd/m ²]	1	1
	Km	18	18
	S [m ²]	141	132
	K	0,35	0,35
	D1	0,95	0,95
	D2	0,85	0,85
	ϕ [lm]	8.980	8.407
Lampada scelta	Sigla LBS	HST	HST
	Potenza [W]	100	100
	ϕ [lm]	10.000	10.000

7.2.5. Calcoli di verifica

Con l'ausilio del software utilizzabile su Personal Computer fornito da una casa costruttrice di apparecchi illuminanti presente sul mercato nazionale, sono stati effettuati i calcoli di verifica necessari per controllare che le effettive distribuzioni delle luminanze e degli illuminamenti siano tali da garantire i livelli raccomandati senza che sussistano condizioni di abbagliamento inaccettabili.

In dettaglio sono stati eseguiti:

- il calcolo della distribuzione delle luminanze con il metodo punto per punto;
- il calcolo della distribuzione degli illuminamenti con il metodo punto per punto;
- il calcolo dell'abbagliamento fisiologico;
- il calcolo dell'abbagliamento psicologico.

Il calcolo della distribuzione delle luminanze (e quindi della luminanza media e della uniformità generale e longitudinale) è stato eseguito utilizzando un reticolo ortogonale regolare che ricopre il tratto di carreggiata tra due centri luminosi consecutivi avente le caratteristiche minime previste dal CIE sotto indicate:

- trasversalmente 5 righe di punti per ogni corsia di marcia;
- longitudinalmente, per interdistanze non superiori a 50 m, 10 righe di punti.

Il modulo trasversale del reticolo è stato fissato pari ad un sottomultiplo della larghezza della carreggiata, il modulo longitudinale pari ad un sottomultiplo dell'interdistanza.

La posizione dell'osservatore, individuata dalle coordinate:

X = distanza dell'osservatore dalla sezione iniziale dell'area dei punti di calcolo, misurata lungo l'asse longitudinale della strada;

Y = distanza dell'osservatore dal margine destro della carreggiata, pari a un sottomultiplo della larghezza della carreggiata W , misurata lungo la sezione trasversale della strada;

Z = altezza dell'occhio dell'osservatore misurata dal piano di rotolamento;

è stata fissata come segue:

a) carreggiata a due corsie con disposizione unilaterale dei centri luminosi:

- per il calcolo di L_m ed U_o :

$$X = 60 \text{ m}; Y = W/4; Z = 1,5;$$

- per il calcolo di U_l :

$$X_1 = 60 \text{ m}; Y_1 = W/4; Z_1 = 1,5;$$

$$X_2 = 60 \text{ m}; Y_2 = 3W/4; Z_2 = 1,5;$$

b) carreggiata a quattro corsie con disposizione bilaterale affacciata dei centri luminosi:

- per il calcolo di L_m ed U_o :

$$X = 60 \text{ m}; Y = W/4; Z = 1,5;$$

- per il calcolo di U_l :

$$X_1 = 60 \text{ m}; Y_1 = W/8; Z_1 = 1,5;$$

$$X_2 = 60 \text{ m}; Y_2 = 3W/8; Z_2 = 1,5;$$

$$X_3 = 60 \text{ m}; Y_3 = 5W/8; Z_3 = 1,5;$$

$$X_4 = 60 \text{ m}; Y_4 = 7W/8; Z_4 = 1,5.$$

Come misura dell'abbagliamento fisiologico si è fatto riferimento all'indice TI .

L'abbagliamento psicologico è stato valutato mediante l'indice G (Glare control mark).

Negli output di stampa del software utilizzato, allegati in coda alla presente relazione, sono riportati, per ogni carreggiata tipo, i dati input di calcolo (caratteristiche dell'apparecchio illuminante, geometria della carreggiata, geometria dell'installazione, caratteristiche della sorgente luminosa) la distribuzione degli illuminamenti e delle luminanze risultanti dal calcolo, rese sia attraverso tabelle numeriche, sia attraverso curve isolux ed isoluminanza, i valori caratteristici (Minimo, Massimo e Medio), l'uniformità globale e l'uniformità longitudinale calcolate per entrambe le grandezze fotometriche, nonché i valori, risultanti dal calcolo, degli indici utilizzati per la valutazione dell'abbagliamento.

Nei due casi in esame risultano sempre soddisfatti i requisiti illuminotecnici indicati nel paragrafo 7.2.1. della presente relazione.