

PROGETTO, C.S.P.:



Sede legale: 00192 Roma
via Paolo Emilio, 34
Uffici: 86170 Isernia (IS)
via Libero Testa, 15/A
Uffici: 60026 Numana (AN)
via Loreto, 15
tel +390865411942
fax +390865234579
spm@melfiprogetti.it
spm@pec.it
www.melfiprogetti.it



dott.arch. Carlo Melfi
dott.ing. Roberto Melfi



COMUNE DI ACCUMOLI
(Provincia di Rieti)

LAVORI DI AMPLIAMENTO DELLA SEDE VIARIA DELLA CIRCONVALLAZIONE IN ACCUMOLI CAPOLUOGO

PROGETTO DEFINITIVO

Redatto ai sensi del D.Lgs. n°50 del 18.04.16 e s.m.i.

ALLEGATO:

RELAZIONE GENERALE:
Relazione tecnica ed illustrativa

CODICE ELABORATO:

A.01

--

R.U.P.
dott.ing. Margherita Gubinelli

A TERMINI DI LEGGE QUESTO PROGETTO È DI PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLA S.P.M. S.R.L. ED È VIETATO RIPRODURLO O COMUNICARNE A TERZI IL CONTENUTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE

C.U.P. J61B19000120001

DATA LUGLIO 2020

INDICE MODIFICHE	N°	MODIFICHE	DATA	SIGLA	DATA	SIGLA	DATA	SIGLA
	2							
	1							
	0	1^ EMISSIONE	DATA 07.20	SIGLA 412-414-415	DATA 07.20	SIGLA 404-406	DATA 07.20	SIGLA 417
	N°	MODIFICHE	ELABORATO		CONTROLLATO		APPROVATO	

1. PREMESSA

A seguito dell'incarico ricevuto dall'Amministrazione Comunale di Accumoli (RI), gli scriventi dott. ing. Roberto Melfi e dott. arch. Carlo Melfi - della società di ingegneria S.P.M. s.r.l. - hanno redatto il progetto definitivo per l'AMPLIAMENTO DELLA SEDE VIARIA DELLA CIRCONVALLAZIONE IN ACCUMOLI CAPOLUOGO, sito nel comune di Accumoli (provincia di Rieti).

Il presente progetto si propone di individuare e dimensionare gli interventi necessari per l'ampliamento della strada comunale che dalla strada provinciale SP18B conduce all'attuale area dove sono localizzate le soluzioni abitative di emergenza (SAE) di Accumoli Capoluogo.

Tale strada, essendo l'unica via di accesso alla suddetta area SAE ed alle frazioni situate lungo la S.P. 18, comprese le relative aree SAE di Terracino e Roccasalli, rappresenta un'arteria strategica per il territorio in quanto consente di raggiungere le località evitando l'attraversamento della zona rossa di Accumoli Capoluogo ancora oggi istituita.

Attualmente la circonvallazione è infatti percorsa non solo dagli automezzi degli abitanti delle SAE ma anche dai mezzi pesanti delle ditte che si occupano delle demolizioni e della rimozione delle macerie di Accumoli Capoluogo e delle frazioni posizionate ad est e sud-est del territorio comunale.

La strada in esame presenta uno sviluppo planimetrico pari a 670,19 m e supera un dislivello pari a 71,07 m, essendo classificata come strada di tipo F2 extraurbana, secondo il DM 5/11/2001, il dimensionamento della nuova sezione stradale, fatto tramite software di calcolo parametrico, è stato fatto tenendo in considerazione l'attuale tracciato, gli accessi esistenti che vertono su di esso e l'orografia del territorio.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative di riferimento per la presente progettazione sono:

- D.M. 18/02/1992 n. 223 "regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;
- D.M. 03/06/1998 "istruzioni tecniche per la progettazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza. Prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione;
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004. "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04). "Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i. "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792. "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Circolare Ministero dei Trasporti del 15.11.2007 "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 1.06.2004";
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- Norme UNI EN 1317 "Barriere di sicurezza stradali";
- UNI EN 1317-1:2000 "Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova";
- UNI EN 1317-2:2007 "Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari";
- UNI EN 1317-3:2002 "Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto";
- UNI ENV 1317-4:2003 "Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza";

- UNI EN 1317-5:2008 “Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”;
- A11. DM 28.06.2011 (Gun. 233 del 06.10.2011) "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".
- UNI EN 1317-5:2008 “Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”;
- DM 11 ottobre 2017 Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici

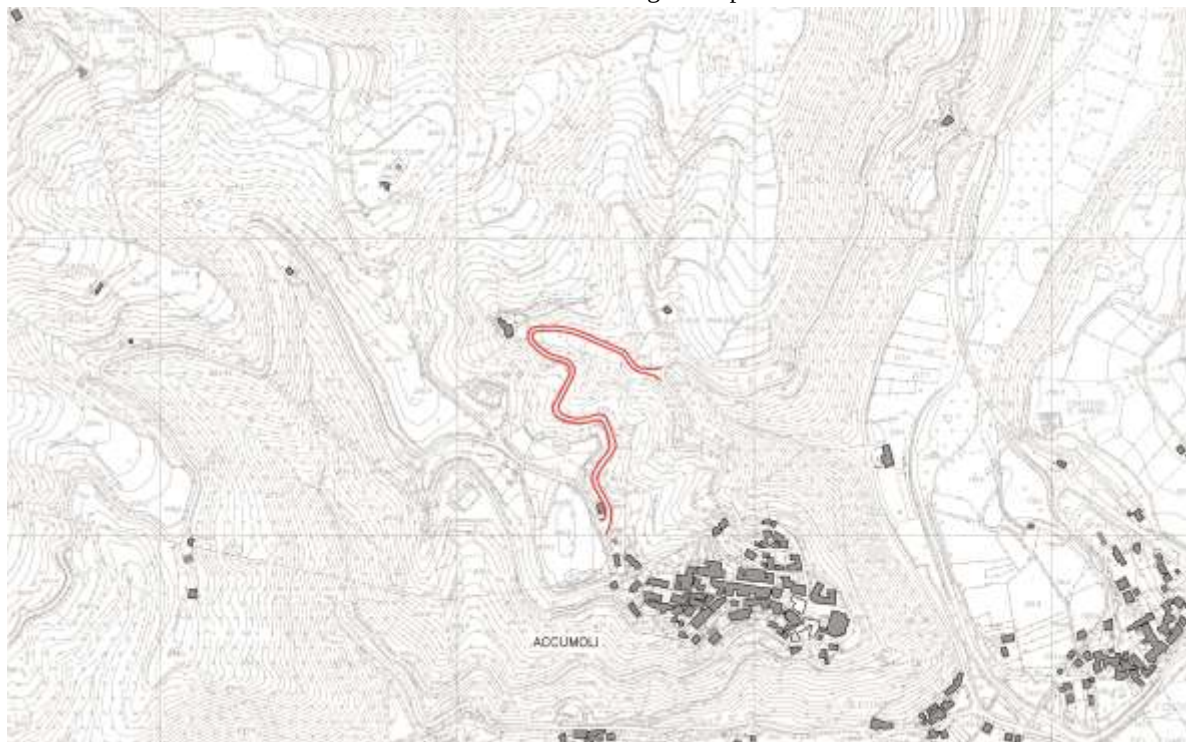
In conformità al D.M. LL. PP. 03/06/98, integrato e modificato dal successivo D.M. LL. PP. 11/06/99 e dal successivo D.M. n°2367 del 21/06/04, devono essere protette con appositi dispositivi di ritenuta i seguenti elementi del margine stradale:

i margini di tutte le opere d'arte all'aperto, quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Come sopra accennato, l'intervento di progetto, consiste nell'ampliamento della sede stradale della circonvallazione in Accumoli capoluogo.

Per un inquadramento corografico dell'ambito suddetto si può fare riferimento alla Sezione 313050 della Carta Tecnica Regionale (scala 1:25.000) inerente il centro abitato del comune di Accumoli (RI) e precisamente gli Elementi n° 33772/73/82/83/111/114 e 337121/124 di seguito riportato.



Carta tecnica regionale.

Attualmente la sede stradale oggetto dell'intervento presenta diversi tratti gravemente danneggiati dal ruscellamento delle acque meteoriche, mancando un adeguato sistema di convogliamento e smaltimento delle acque stesse. Tale situazione risulta particolarmente gravosa in prossimità delle curve interne dei due tornanti anche a causa dei terreni

di copertura e di riporto scarsamente addensati.



Danneggiamento della sede stradale.



Danneggiamento della sede stradale.

In corrispondenza della sezione n.32-33-34 (progressive di rilievo) si è verificato nel gennaio 2018 un dissesto franoso a cinematismo verticale per imbibizione ed appesantimento della coltre sciolta, che ha coinvolto la banchina di valle, la scarpata in riporto e solo limitatamente la sede stradale. Nelle immagini che seguono è possibile individuare il tratto di strada oggetto di tale dissesto franoso.



Tratto stradale oggetto del dissesto franoso.

4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

Attualmente la sede viaria, oggetto di intervento, risulta fortemente danneggiata a causa del notevole traffico pesante dovuto ai trasporti delle macerie verso il deposito di Terracina ed ai lavori per la realizzazione delle aree SAE.

Tale strada risulta essere l'unica strada di accesso alle suddette aree SAE ed alle frazioni situate lungo la S.P. 18 che evita l'attraversamento della zona rossa di Accumoli Capoluogo ancora oggi istituita e per la quale è interdetto l'accesso. Essa dovrà sopportare il traffico leggero e l'incremento del traffico pesante previsto, non solo per il collegamento alle frazioni dove sono state ubicate le aree SAE ma anche per le attività propedeutiche alla ricostruzione.

Pertanto si è ritenuto indispensabile procedere all'ampliamento della sede viaria ed alla definitiva risistemazione del manto stradale fortemente deteriorato per le sopra espresse motivazioni, al fine di agevolare nei due sensi di marcia il transito veicolare leggero e pesante.

I lavori previsti in progetto consistono sostanzialmente in un insieme organico di interventi di sistemazione finalizzati all'ammodernamento ed alla riqualificazione dell'infrastruttura viaria in relazione all'attuale flusso veicolare.

L'obiettivo primario è quello di realizzare un tracciato stradale con una carreggiata minima pari a 8.50 ml di larghezza (come da caratteristiche geometriche delle strade extraurbane cat.F2).

Inoltre il progetto mira a tener conto della minimizzazione degli impatti sul contesto territoriale in generale e sul sistema di qualità ambientali presente e rilevato in prossimità dell'ambito di intervento.

In questo senso, si è proceduto a verificare che la realizzazione delle opere in progetto non generi impatti di sorta né sugli equilibri del sistema ambientale che caratterizza il territorio esterno al centro abitato, né sulle componenti ambientali e naturali presenti nelle immediate vicinanze dell'ambito di intervento. Considerata la specifica destinazione dell'opera in progetto (e dunque il suo impatto in termini di carico inquinante potenziale), la sua consistenza dimensionale e la sua localizzazione urbana, non si ritiene che la sua realizzazione possa in qualche modo incidere negativamente sul sistema ambientale complessivo del territorio poiché trattasi di un progetto relativo ad un manufatto già esistente di cui se ne prevede l'allargamento e la messa in sicurezza.

Si è posta attenzione a che alcuni fattori di rischio fossero sensibilmente ridotti, introducendo scelte tecnico-realizzative in grado per esempio di minimizzare gli impatti sull'aria e sul consumo delle risorse energetiche.

A tal fine, vista la morfologia del territorio oggetto di intervento, sarà necessario realizzare opere di sostegno in cemento armato, opere di messa in sicurezza del versante a monte e opere di contenimento necessarie per l'adeguamento del tracciato, che consentiranno di rettificare l'attuale asse stradale.

Gli interventi previsti nel presente progetto definitivo sono:

- Adeguamento della piattaforma stradale mediante allargamento della stessa per portare la sede stradale ad una larghezza di 8.50 ml (n.2 corsie da 3.25 m e relative banchine laterali da 1.0m), oltre alle zanelle ed agli arginelli interra laterali. Trattandosi di una strada extra-urbana non è necessaria la realizzazione di marciapiedi.
- Realizzazione di muri nuovi muri di sottoscarpa e controripa in c.a con altezze che variano da 1,00m (minimo) ad un massimo di 4m.
- Realizzazione di fondazioni su pali in c.a. per i muri di sottoscarpa;
- Demolizione opere d'arte esistenti e realizzazione di muri di contenimento in calcestruzzo gettato in opera e rivestimento in pannelli prefabbricati con rivestimento in pietra;
- Rifacimento fondazione stradale e realizzazione nuovo manto stradale nei tratti di nuova realizzazione;
- Adeguamento delle barriere stradali di protezione;
- Installazione di nuova segnaletica stradale.

Per quanto riguarda gli aspetti più specialistici, quali il calcolo e le verifiche delle caratteristiche geometriche della nuova sede stradale si rimanda all'elaborato specialistico (E.01 Relazione sulle caratteristiche stradali) ed all'elaborato grafico E.06_ Sezioni stradali tipo.

Questo per il raggiungimento di due obiettivi:

- migliorare la viabilità e la sicurezza stradale a salvaguardia della pubblica incolumità, al fine di ammodernare ed adeguare alle attuali normative i tratti più critici dei tronchi stradali sopra individuati;

- mettere in sicurezza il versante a monte della sede stradale, ottenendo però le condizioni di sicurezza richieste per i raggi di curvatura e per la costanza della sezione stradale.

Il tratto stradale interessato dall'intervento sarà caratterizzato da una costante larghezza della sezione viaria, con lievi variazioni, in porzioni limitatissime, della larghezza della banchina in prossimità delle curve, dove sarà previsto un allargamento della carreggiata.

I lavori in progetto prevedono, in massima parte, l'utilizzo dell'esistente tracciato, fatta eccezione nei tratti in cui sarà previsto l'allargamento della carreggiata, che comporterà l'avviamento della procedura di esproprio per pubblica utilità.

Tale procedura dovrà seguire il legittimo procedimento secondo le disposizioni normative contenute nel D.P.R. 327/2001.

La tipologia degli interventi progettati e dei materiali previsti sono tali da far escludere impatti ambientali negativi sul territorio, trattandosi sostanzialmente di opere finalizzate al miglioramento di infrastrutture già esistenti.

Impatti e relative misure da adottare in fase di realizzazione o “di cantiere”.

Materiali necessari agli interventi, loro approvvigionamento e movimentazione, smaltimento dei residui di lavorazione e dei materiali di scavo e demolizione.

Nella fase di realizzazione delle opere previste si renderà necessario provvedere all'adozione di misure atte a minimizzare possibili impatti sull'ambiente e sulle sue singole componenti, derivanti dall'esecuzione materiale delle lavorazioni.

Preliminarmente, si possono individuare le seguenti azioni minime necessarie al contenimento delle incidenze ambientali:

- Minima occupazione di superficie nella delimitazione dell'ambito di cantiere.
- Definizione ed individuazione, all'interno delle aree di cantiere, delle zone di stoccaggio ed accumulo temporaneo dei materiali necessari all'esecuzione degli interventi, ponendo particolare attenzione ad una localizzazione non prossima ad ambiti ambientalmente sensibili.
- Movimentazione dei materiali di lavoro e delle attrezzature ridotta al minimo indispensabile ed effettuata solo nelle aree interessate dal cantiere.
- Approvvigionamento dei materiali frequente e per minime quantità, onde evitare occasioni di accumulo.
- Minimo accantonamento ed accumulo nelle aree di cantiere dei materiali di scarto, dei residui delle lavorazioni e dei materiali di scavo e demolizione.
- Smaltimento dei suddetti materiali in discariche autorizzate o in punti di trattamento e riciclaggio.
- Onde evitare il rischio di sversamenti di lubrificanti, carburanti ed altre sostanze inquinanti, si dovrà effettuare il controllo periodico dei circuiti oleodinamici degli automezzi e dei macchinari di cantiere utilizzati.
- Si dovranno adottare misure per evitare l'eccessivo innalzamento delle polveri nelle aree di cantiere e limitrofe.
- Si porrà attenzione a concepire ed organizzare le opere temporanee di regimazione delle acque superficiali in modo da non alterare l'equilibrio di funzionamento del preesistente sistema di raccolta e smaltimento della zona di riferimento.
- Nell'esecuzione degli interventi si dovrà prestare particolare attenzione alle preesistenze ambientali e al loro mantenimento.
- Nell'esecuzione delle opere in progetto non si dovrà prevedere la realizzazione di lavorazioni all'esterno delle aree di cantiere appositamente delimitate.

Gestione delle fasi di cantiere

L'esatta individuazione dei siti designati per l'eventuale installazione di attrezzature temporanee di cantiere, finalizzate all'esecuzione delle opere previste in progetto, sarà effettuata sulla base delle esigenze operative e delle caratteristiche morfologiche del sito interessato. Si dovrà tuttavia aver cura di prevedere, qualora possibile e necessario in relazione alla tipologia degli interventi da realizzare, la preventiva asportazione del terreno vegetale e di coltura del sedime interessato dalle installazioni di cantiere. Tale terreno, accantonato e messo al riparo da qualsiasi forma di inquinamento, verrà successivamente riutilizzato per il recupero e la riqualificazione ambientale dell'eventuale area di cantiere.

Le attività principali connesse alla esecuzione delle opere in progetto impegneranno il solo ambito territoriale coincidente con il sedime d'intervento.

L'esecuzione delle fasi di cantiere dovrà essere improntata al principio del “minimo disturbo ambientale”. In tal senso occorrerà che:

- Si proceda all'esecuzione degli interventi con rispetto della tempistica predefinita dal cronoprogramma lavori stilato in fase di progettazione esecutiva, al fine di limitare ad un periodo di tempo relativamente contenuto la eventuale produzione di interferenze "a distanza" sulle componenti ambientali urbane ed extraurbane.
- Le attività di movimentazione dei materiali siano ridotte alle sole fasi di carico-scarico.
- L'organizzazione delle fasi lavorative sia improntata al massimo rispetto delle componenti ambientali presenti nell'area di lavoro e nelle sue immediate vicinanze (suolo, acqua, aria), ponendo in essere tutte le misure necessarie alla loro salvaguardia e protezione dalle attività di cantiere.
- Nelle fasi di lavorazione inerenti le opere in progetto da eseguire non si dovrà prevedere la produzione di acque reflue di consistenza tale da rendersi necessario valutarne l'impatto sul sistema idrico superficiale esistente. Qualora si dovesse prevedere la produzione di acque di scarico provenienti da lavaggio delle macchine operatrici e delle attrezzature di cantiere, queste dovranno essere raccolte ed opportunamente trattate e smaltite all'esterno del cantiere, onde evitare qualsiasi occasione di inquinamento delle acque correnti presenti negli ambiti. In alternativa si dovrà prevedere di eseguire le suddette operazioni di lavaggio non in sito ma in aree idonee allo scopo. Qualora si dovesse ritenere necessario effettuare in sito tali operazioni si dovrà provvedere alla raccolta delle acque di scarico in apposita vasca a calma idraulica per la sedimentazione delle particelle grossolane, e al successivo trattamento di disoleatura per raccolta e smaltimento finale degli oli e delle sostanze grasse.
- Qualora in fase di lavorazione si dovessero prevedere interventi di temporanea regimazione delle acque superficiali presenti, si dovrà contestualmente provvedere a porre in atto misure tali da minimizzare le alterazioni sul complessivo sistema di drenaggio e raccolta superficiale preesistente.

Impatti e relative misure da adottare in fase di esercizio.

Il ripristino dei luoghi.

Successivamente al completamento della fase di cantiere e preliminarmente alla fase di entrata in esercizio delle opere, si dovrà prevedere innanzitutto una fase intermedia di "ripristino" dei luoghi occupati temporaneamente dalle eventuali installazioni di cantiere, al fine di restituirli all'utilizzo precedente o allestirli e sistemarli per il nuovo utilizzo previsto. In fase di smobilizzo si dovrà aver cura di ripulire le aree da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei.

Tutte le modifiche al sistema idrico superficiale che si dovessero rendere necessarie e non altrimenti evitabili in fase di cantiere, dovranno successivamente essere ripristinate in modo ottimale al fine della riproposizione dello stato *ex-ante*.

Opere per la prevenzione dell'inquinamento ambientale ed acustico.

Per quanto riguarda questo specifico aspetto, si ritiene che la realizzazione dell'opera prevista in progetto non comporti incrementi del livello di emissione sonora (in fase di esercizio) nella zona d'intervento. Inoltre si ritiene che la realizzazione del progetto non sia tale da comportare un evidente e sostanziale aumento del flusso di traffico né significative alterazioni nei livelli di pressione acustica registrabili allo stato attuale nell'area.

5. TRACCIAMENTO DEL TRACCIATO E CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI ELEMENTI

Ad ogni tipo di strada è associato un intervallo di velocità di progetto. Con questo termine si intendono le velocità di progetto dei vari elementi comprendenti la strada (rettifili, curve circolari, curve a raggio variabile).

Le ampiezze di questi intervalli sono tali da consentire una compatibilità con le dimensioni della piattaforma di ciascun tipo di strada.

- Il limite superiore dell'intervallo è la massima velocità compatibile in rettilineo ed in orizzontale. Con essa vanno verificate le distanze di visuale libera.

- Il limite inferiore dell'intervallo è quello applicato per il calcolo degli elementi piano - altimetrici.

Inoltre, distanziare dalla strada recinzioni, alberature, esercizi di vendita in modo da non alterare la sicurezza degli utenti.

COMPOSIZIONE DELLA PIATTAFORMA E CLASSIFICA DELLE STRADE

Elementi e criteri compositivi

La piattaforma stradale è composta dai seguenti elementi:

- a) una carreggiata di cui la corsia costituisce il modulo fondamentale;
- b) la banchina, che affianca la carreggiata ed ha funzione prevalente di franco laterale;
- c) corsie che rispondono a particolari esigenze della circolazione; esse pur facendo parte della piattaforma non determinano la classificazione delle strade.

La visualizzazione delle corsie si ottiene tramite le strisce di demarcazione.

Elementi e criteri di classificazione delle strade in progetto

Il corretto dimensionamento e la giustapposizione degli elementi compositivi nella costituzione della piattaforma stradale sono funzione degli intervalli di velocità di progetto.

- *Tipi di strade e piattaforma per la sezione corrente - Strade tipo.*

La strada classificata F2 presenta le seguenti caratteristiche:

- corsie: n°2 larghezza m 3.25
- banchine laterali: n°2 larghezza m 1.00 (circa)

quindi: larghezza totale m 8.50.

ANADAMENTO PLANIMETRICO DELL'ASSE

Tutto il tracciato è stato allargato secondo la sezione stradale minima descritta in precedenza, mentre per quanto riguarda le caratteristiche geometriche dei rettifili e delle curve si è adeguato il tracciato alle richieste della normativa. In alcuni tratti dell'asse stradale i rettifili e le curve esistenti necessitavano di essere adeguate agli attuali standard normativi; tuttavia l'orografia del territorio, la presenza di edifici nei pressi dell'attuale tracciato e la presenza di accessi esistenti non hanno consentito il completo adeguamento del tracciato. Per ottenere tale risultato era necessario realizzare opere d'arte particolarmente invasive, scavi di sbancamento che interessavano notevoli volumi di terreno ed un elevato quantitativo di espropri. Quindi per ovviare a tali problematiche si è comunque migliorato il tracciato esistente e nei tratti che non si sono potuti portare a completa verifica si sono introdotti i limiti di velocità a 30km/h mentre negli altri tratti si potrà percorrere la strada con una velocità pari a 40 km/h.

Raggi e pendenze trasversali della piattaforma nelle curve circolari:

La pendenza trasversale j della piattaforma stradale è compresa in ogni caso fra il 7% ed il 2.5% (per strade con pavimentazione bituminosa).

L'abaco che fornisce la relazione fra raggio e pendenza trasversale (%) per diversi valori delle velocità di progetto delle curve orizzontali stradali è ricavato assumendo nel calcolo dei raggi minimi per la pseudoaderenza trasversale f_t i seguenti valori limite:

V	40	60	80	100	120	140
Ft	0,24	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09

Inoltre deve essere verificato che la pendenza suddetta combinata con la pendenza longitudinale i dia luogo ad una pendenza totale

$$J = (i^2 + j^2)^{1/2} < 1.1 \text{ imax}$$

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici .

Allargamento della carreggiata in curva

Allo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti curvilinei del tracciato, conservando i necessari franchi fra la sagoma limite dei veicoli e i margini delle corsie, è necessario che nelle curve circolari ciascuna corsia sia allargata di una quantità (in m) è data dalla relazione: $e = K / r$

dove:

r = raggio (in m) dell'asse della corsia;

K = costante = 45

Se l'allargamento così calcolato è < 20 cm la corsia conserva in curva la larghezza del rettilineo. Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi: autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici .

ANDAMENTO ALTIMETRICO DELL'ASSE

Sul *profilo longitudinale* devono essere rispettate, ed in questo progetto lo sono, i seguenti valori:

- Pendenze massime delle livellette delle rampe

La pendenza longitudinale massima in salita $i_{max} = 10\%$

La pendenza longitudinale massima in discesa $i_{max} = 10\%$

Tuttavia a causa della presenza degli accessi lungo il tracciato ed il confinamento dell'asse stradale tra la SP18 e la strada a nord dell'ambito di intervento non è stato possibile modificare in modo significativo l'attuale profilo dell'asse stradale.

Raccordi concavi:

I raccordi concavi vengono di norma realizzati con archi di cerchio il cui raggio minimo deve essere tale da garantire la visibilità di notte ad una distanza almeno uguale a quella D_v di visibilità per l'arresto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici .

OPERE D'ARTE

Muri ed opere d'arte a vista

[Rif.: Circolare A.N.A.S. del 12.11.87 n.50: "Direttive sulla progettazione sugli interventi necessari per la migliore utilizzazione delle Strade Statali.]

E' noto come sempre maggiore importanza venga assumendo il problema dell'impatto ambientale.

a) Muri a vista

- è decisamente da evitare la costruzione di faccia a vista in calcestruzzo, risultando del tutto preferibile la soluzione con rivestimento in pietrame, di regola locale;

- è opportuno altresì tenere presenti le strutture cellulari, ad elevato valore ambientale, dove è possibile la loro adozione.

b) Opere in verde

spesso risolvono grossi problemi di inserimento paesaggistico. Per la scelta dell'impianto deve essere di regola data la preferenza ad essenze già localmente presenti.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI ELEMENTI COMPOSITIVI DELLA SEZIONE STRADALE

Elementi compositivi della piattaforma:

- Corsie e carreggiate

La carreggiata stradale deve essere dotata di una sovrastruttura che, oltre a dover essere capace di sopportare le sollecitazioni in essa indotte dal passaggio dei veicoli nel tempo, deve presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali

da garantire, in funzione dell'intervallo della velocità di progetto, le condizioni di percorribilità più sicure possibili. Detta sovrastruttura viene integralmente estesa per una larghezza di m 0.30 da entrambi i lati della carreggiata. Su detta larghezza trova posto la striscia di segnaletica.

- Strisce di demarcazione

Le corsie di marcia sono separate tra di loro da strisce di demarcazione a raso realizzate con materiali prescritti per la segnaletica orizzontale.

La striscia di margine verso la banchina è compresa nelle dimensioni di quest'ultima ed è larga non meno di 10 cm per le strade del tipo V.

In presenza della corsia supplementare per veicoli lenti la striscia di separazione tra detta corsia e quella di marcia normale assume una larghezza non inferiore a 20 cm.

Le strisce di separazione tra le corsie sono comprese nelle dimensioni delle singole corsie.

- Banchine

Le banchine devono essere dotate di una sovrastruttura capace di sopportare i carichi determinati dalla sosta o dal transito eccezionale dei veicoli. La pendenza della banchina al di là del margine pavimentato sarà non inferiore alla pendenza trasversale della carreggiata.

Elementi marginali e di arredo della piattaforma stradale:

- Cigli e cunette

Le banchine devono essere raccordate con le scarpate o con le cunette da una striscia erbosa che può costituire arginello. Il suddetto arginello può essere anche realizzato con elementi rigidi e continui.

La larghezza dell'arginello è di 1,00 m.

Nella sezione in trincea l'arginello scompare e la cunetta può essere raccordata direttamente alla banchina.

Nel caso in cui la sede stradale risulti sostenuta da un muro di sostegno per un'estesa ≥ 20 m, l'arginello, nel caso di banchine di larghezza < 3.00 m, sarà costituito da un marciapiede rialzato avente principalmente funzione di passaggio di servizio e di transito di emergenza; esso deve avere larghezza minima netta di 0.75 m ed essere delimitato verso la banchina da un ciglio di tipo non sormontabile sagomato o da una barriera di sicurezza mentre sull'altro lato si deve installare un elemento di protezione dotato di mancorrente.

- Scarpate

La conformazione delle scarpate nelle sezioni in trincea deve essere per tutti i tipi di strada quella meglio corrispondente alla morfologia ed alla natura del terreno. La conformazione delle scarpate nelle sezioni in rilevato, oltre al rispetto delle condizioni di stabilità, deve adattarsi alla naturale morfologia dei terreni.

Qualora la differenza di quota tra il ciglio ed il piede della scarpata sia superiore a 3.50 m, e non sia possibile realizzare una pendenza inferiore ad 1/5, deve essere installata sul ciglio stesso la barriera di sicurezza. Analogo provvedimento deve adottarsi comunque per pendenze di scarpate $\geq 2/3$.

La barriera deve essere installata anche in caso di situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata.

- Barriere di sicurezza

Le barriere di sicurezza debbono costituire una potenziale fascia d'urto il cui bordo inferiore, nel caso di barriere deformabili, sia ad una altezza dal piano stradale ≥ 0.35 m.

LA SICUREZZA STRADALE

Provvedimenti per la sicurezza stradale

Il problema di una corretta installazione di barriere ai margini delle strade ha acquistato negli ultimi tempi un'importanza sempre maggiore sia per il continuo incremento dei veicoli in circolazione sia per la sempre più significativa presenza di

mezzi pesanti sia, infine, per i programmi in atto di estensione e miglioramento della rete stradale e autostradale in Italia.

Il tipo di barriera

La funzione che la barriera deve svolgere dipende da numerose variabili in gioco.

in primo luogo la destinazione della barriera che, riguardo all'ubicazione, può essere:

- barriera laterale su ponti e viadotti;
- barriera in presenza di ostacoli fissi immediatamente a lato della carreggiata;
- barriera laterale quando la strada è in rilevato.

Rivestono particolare importanza il tipo di veicolo, la sua velocità, l'angolo di impatto con la barriera.

La scelta del tipo di barriera da adottare dovrebbe essere il risultato di un'attenta valutazione che tenga conto del luogo dove detta barriera deve essere collocata, della composizione prevalente del traffico che interessa la strada e della velocità di progetto della stessa e deve essere tesa a ridurre al minimo le conseguenze derivanti dagli incidenti che statisticamente si ritengono probabili nel caso di specie.

Specifiche per l'impiego delle barriere d'acciaio

Le seguenti specifiche scaturiscono dall'ipotesi che dette barriere, tenuto conto delle sollecitazioni impulsive alle quali possono essere assoggettate, debbano lavorare anche in campo plastico e con una opportuna limitazione delle deformazioni residue ammissibili.

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 gr/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/66, ed avere le seguenti caratteristiche minime:

- nastro: spessore minimo 3 mm, profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a 300 mm, sviluppo non inferiore a 475 mm, modulo di resistenza non inferiore a 25 kg/cm³;
- paletti di sostegno: se metallici devono avere profilo a C di dimensioni non inferiori a 80x120x80 mm, spessore non inferiore a 5 mm, lunghezza non inferiore a 1.65 m per le barriere centrali e 1.95 m per le barriere laterali;
- distanziatori: altezza 30 cm, profondità non inferiore a 15 cm, spessore minimo 2.5 mm;
- bulloneria: a testa tonda ed alta resistenza;
- piastrina: copri-asola antisfilamento di dimensioni 45x100 mm e spessore 4 mm.

Inoltre devono essere adottate le seguenti modalità di posa in opera:

- la barriera deve essere posta in opera in modo che il suo bordo superiore si trovi ad un'altezza non inferiore a 70 cm sul piano viabile;
- i paletti devono essere posti a distanza reciproca non superiore a 3.60 m ed infissi in terreno di normale portanza per una lunghezza non inferiore a 0.95 m per le barriere centrali e 1.20 m per le barriere laterali;
- i nastri devono avere una sovrapposizione non inferiore a 32 cm.

Le sopracitate caratteristiche e modalità di posa in opera minime sono riferite a quelle destinazioni che non prevedono il contenimento categorico dei veicoli in carreggiata (rilevati e trincee senza ostacoli fissi laterali).

Le barriere stradali di sicurezza

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale, nelle migliori condizioni di sicurezza possibili.

(Art. 4) Il D.L. ed il costruttore, ciascuno per la parte di propria competenza, hanno la responsabilità della rispondenza dell'opera al progetto, alle prescrizioni di esecuzione e /o alle modalità di posa in opera.

- Classificazione delle barriere di sicurezza stradale

A seconda della loro destinazione ed ubicazione, le barriere si dividono nei seguenti tipi:

- barriere per bordo stradale, in rilevato o scavo
- barriere per opere d'arte, quali ponti, sottovia, muri ecc.

- barriere per punti singolari, quali zone di approccio ad opere d'arte, presenza di ostacoli fissi, zone terminali e/o di interscambio e simili.

- Indice di severità degli impianti

Viene definito convenzionalmente "Indice di severità I_s " l'energia cinetica posseduta dal mezzo all'atto dell'impatto calcolata con riferimento alla componente della velocità ortogonale alle barriere, espressa da:

$$I_s = \frac{1}{2} \times (P/g) \times (v \times \sin \Omega)^2$$

I_s = indice di severità

P = peso del veicolo (kN)

g = accelerazione di gravità (m/s^2)

v = velocità di impatto (m/s)

Ω = angolo di impatto

- Materiali costituenti le barriere

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera od in stabilimento, sia del tipo realizzato in opera, dovranno essere identificabili con il nome del produttore, la classe di appartenenza e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

Per la tipologia di strada in esame la barriera a bordo strada sarà del tipo H2.

LA PAVIMENTAZIONE STRADALE

L'applicazione di manti in conglomerato bituminoso rappresenta oggi, come è dato constatare, l'unico provvedimento manutentorio delle pavimentazioni generalmente adottate per tutta l'estesa rete delle strade statali.

Occorre tener presente, a tal proposito, che l'applicazione di manti in conglomerato bituminoso, se è vero che è da riconoscere come provvedimento più rispondente alle esigenze delle elevate velocità e degli alti volumi di traffico, risulta tuttavia, come noto, il più costoso.

Si ritiene opportuno adottare i trattamenti superficiali per i quali i recenti miglioramenti delle caratteristiche tecniche dei nuovi tipi di emulsioni bituminose cationiche elastomerizzate garantiscono risultati ottimi, più che sufficienti oltretutto meno costosi.

Tali trattamenti, il cui costo risulta come detto, sensibilmente inferiore a quello dei manti bituminosi, possono essere adottati sia come intervento a carattere preventivo che per il risanamento delle pavimentazioni.

Nella zona in cui ricade l'opera in oggetto si prevedere, con l'approssimarsi della stagione invernale, una imminente degradazione delle caratteristiche superficiali (perdita di impermeabilità, della rugosità, della regolarità, ecc.) che, qualora non ripristinate, comprometterebbero la sicurezza della circolazione.

All'uopo, vengono qui di seguito richiamate le fasi e le modalità di esecuzione dei trattamenti con emulsioni bituminose:

- a) pulitura della superficie stradale mediante spazzatrice;
- b) spruzzatura di una prima mano di emulsione bituminosa acida elastomerizzata in ragione di (da 0.9 a 1 kg/mq) per mezzo di autospanditrice;
- c) immediata stesa del primo strato di graniglia 8/12 o 10/15 in ragione di 10 litri per mq;
- d) spruzzatura, seconda mano di emulsione bituminosa acida elastomerizzata in quantità di (da 1 a 1.1 kg/mq) a mezzo di autospanditrice;
- e) immediata stesa del secondo strato di graniglia 3/5 mm in ragione di 6 litri a mq mediante spandigraniglia;
- f) rullatura di assestamento con rullo preferibilmente gommato min. 5 atmosfere o rullo metallico da 6/8 t;
- g) eventuale ripulitura dell'eccesso di graniglia ed apertura al traffico.

Gli inerti impiegati devono essere di prima categoria, di forma poliedrica, resistenti all'abrasione, mentre per quanto riguarda il legante si dovranno usare soltanto emulsioni additivate ad alta concentrazione di bitume ed elastomero con elevate caratteristiche di adesività.

Le caratteristiche minime di prescrizione dell'emulsione e del bitume estratto consigliate sono:
caratteristiche dell'emulsione acida elastomerizzata

Contenuto dell'acqua (C.N.R. fascicolo 3 art.19)	%peso max 35
Contenuto di legante bitume + elastomero	%peso min 68
Velocità di rottura demulsiva (ASTM D 244-72)	%peso magg. 50
Adesione(LCPC)	%peso 90
Trattamento al setaccio ASTM N.20 (ASTM D 244-72)	%peso max 0,2
Sedimentazione a 5 gg. (ASTM D 244-72)	%peso max 1
Viscosità a 20°C (dinamica)	150-200 Ctp
Carica delle particelle (ASTM D 244-72)	Positiva
Caratteristiche del bitume estratto (generalmente 80/100)	
Penetrazione a 25 ° C dmm	max 80
Punto di rammollimento P.A. °C	min 45

VERIFICHE PERIODICHE ALLE OPERE REALIZZATE

[Rif.: Circolare Ministero dei Lavori Pubblici 19.07.1967 n. 6736/61/A1: “Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d’arte stradali”].

I controlli delle condizioni di stabilità delle opere d’arte e dei manufatti mirano all’accertamento periodico delle condizioni di stabilità delle varie strutture, ed in particolare di quelle portanti, controllo dello stato di conservazione ai fini del mantenimento in efficienza delle stesse e delle altre parti accessorie.

Prestare attenzione non solo alle parti in elevazione, ma anche alle sottostanti: sottofondo, letto e alveo dei corsi d’acqua, scarpate e terreno latitanti.

La vigilanza sulle opere stradali deve essere esercitata da parte di tecnici in maniera permanente in vista della vetustà dell’opera, intensità della circolazione, l’aumento dei carichi trasferiti alle strutture dalla circolazione, lo stress provocato dalle azioni dinamiche.

Quindi necessita una programmazione dei controlli riferita a opere maggiori e minori.

L’intervento, programmato, preventivo e mirato evita danni alle opere , nonché catastrofi che potrebbero causare incidenti di rilievo.

Nell’attività di controllo e vigilanza occorre avere un’organizzazione programmata anche a livello amministrativo oltre che tecnico, per gli importanti riflessi di natura giuridica che la sicurezza delle infrastrutture stradali implica nel quadro della gestione delle pubbliche strade.

L’organizzazione del servizio di controllo delle opere d’arte stradali fa capo agli appositi uffici tecnici comunali per le strade comunali.

Il personale addetto alla manutenzione delle opere d’arte e dei manufatti ispeziona la superficie delle strutture visibili per visionare eventuali anomalie: lesioni, crepe, fessurazioni, cedimenti, movimenti, franamenti del terreno segnalando tali fatti all’ufficio a cui compete. L’ufficio competente si attiva con personale addetto.

Comunque bisogna prestare trimestralmente un’ispezione sui manufatti e riportare un resoconto sul fascicolo “Controllo periodico stabilità opere d’arte”.

Il controllo straordinario viene eseguito sotto responsabilità di un ingegnere addetto alla zona o al tronco che compila un verbale che si conserva nell’apposito fascicolo.

Un esame generale delle opere viene fatto da parte degli ingegneri del tronco almeno una volta all’anno considerando la vetustà dell’opera, il tipo di opera, mediante saggi ed ispezioni.

Una speciale attenzione va data alle strutture verticali, agli appoggi delle strutture orizzontali, alle travature, agli archi, redigendo un documento ispezionale.

Verificare gli effetti che corsi d'acqua possono provocare alle fondazioni delle strutture in elevazione. Notare la vegetazione incontrollata.

All'interno del fascicolo, custodito presso il gestore della strada sono presenti cartelle minori ciascuna riguardante un manufatto, disposte nell'ordine crescente del senso delle progressive chilometriche.

Un'apposita scheda riporta i dati salienti della vita del manufatto.

FASCE DI RISPETTO E SEGNALETICA STRADALE

[Rif.: Decreto Legislativo 30.04.1992 n.285 (stralcio): "Nuovo codice della strada" - Modificato e integrato dal Decreto Legislativo 10.09.1993 n.360.]

Fasce di rispetto in rettilineo ed aree di visibilità nelle intersezioni fuori dei centri abitati

Ai proprietari o aventi diritto dei fondi confinanti con le proprietà stradali fuori dei centri abitati è vietato:

- a) aprire canali, fossi ed eseguire qualunque escavazione nei terreni laterali alle strade;
- b) costruire, ricostruire o ampliare lateralmente le strade, edificazioni di qualsiasi tipo e materiale;
- c) impiantare alberi lateralmente alle strade, siepi vive o piantagioni ovvero recinzioni.

In corrispondenza e all'interno degli svincoli è vietata la costruzione di ogni genere di manufatti in elevazione e le fasce di rispetto da associare alle rampe esterne devono essere quelle relative alla categoria di strada di minore importanza tra quelle che si intersecano.

Fasce di rispetto nelle curve fuori dei centri abitati

Fuori dei centri abitati, all'esterno delle curve deve assicurarsi, fuori della proprietà stradale, una fascia di rispetto, inibita a qualsiasi tipo di costruzione, di recinzione, di piantagione, di deposito, osservando le norme determinate dal regolamento in relazione all'ampiezza della curvatura.

Distanze di sicurezza dalle strade

La distanza dalla strada da osservare nella costruzione di tiri a segno, di opifici, o depositi di materiale esplosivo, gas o liquidi infiammabili, di cave coltivate mediante l'uso di esplosivo, nonché stabilimenti che interessino comunque la sicurezza o la salute pubblica o la regolarità della circolazione stradale, è stabilita dalle relative disposizioni di legge, in difetto di esse, dal prefetto, previo parere tecnico degli enti proprietari della strada e dei Vigili del fuoco.

Apposizione e manutenzione della segnaletica stradale

L'apposizione e la manutenzione della segnaletica, ad eccezione dei casi previsti nel regolamento per singoli segnali, fanno carico : agli enti proprietari delle strade fuori dei centri abitati.

Segnaletica stradale

La segnaletica stradale comprende i seguenti gruppi:

- a) segnali verticali;
 - 1) segnali di pericolo.
 - 2) segnali di prescrizione: segnali di precedenza, segnali di divieto, segnali di obbligo
 - 3) segnali di indicazione: segnali di preavviso, segnali di direzione, segnali di conferma, segnali di identificazione strade, segnali di itinerario, segnali di località e centro abitato, segnale di nome strada, segnali turistici e di territorio.

Il regolamento stabilisce forme, dimensioni, colori, e simboli dei segnali stradali verticali e le loro modalità di impiego e di apposizione.

- b) segnali orizzontali;

I segnali orizzontali, tracciati sulla strada, servono per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni od utili indicazioni per particolari comportamenti da seguire.

I segnali orizzontali si dividono in:

- 1) strisce longitudinali
- 2) strisce trasversali
- 3) attraversamenti pedonali
- 4) frecce direzionali
- 5) iscrizioni e simboli
- 6) altri segnali stabili dal regolamento.

c) segnali luminosi;

I segnali luminosi si suddividono nelle seguenti categorie:

- a) Segnali luminosi di pericolo e di prescrizione
- b) Segnali luminosi di indicazione

d) segnali ed attrezzature complementari.

I segnali complementari sono destinati ad evidenziare o rendere noto:

- a) il tracciato stradale
- b) particolari curve e punti critici
- c) ostacoli posti sulla carreggiata o ad essa adiacenti.

Sono, altresì, segnali complementari i dispositivi destinati ad impedire la sosta o a rallentare la velocità.

Il regolamento stabilisce forme, dimensioni, colori e simboli dei segnali complementari, le loro caratteristiche costruttive e le modalità di impiego e di apposizione.

6. CRITERI AMBIENTALI MINIMI (DECRETO MINISTERIALE 11 OTTOBRE 2017)

Il presente paragrafo riporta alcune indicazioni di carattere generale consistenti in indirizzi progettuali utilizzati per la stesura del presente progetto ed in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti per tale categoria merceologica, ed eventualmente anche in relazione all'espletamento della relativa gara d'appalto, all'esecuzione del contratto e/o alla gestione del prodotto o servizio oggetto dello stesso. Inoltre si definiscono i «criteri ambientali» che consentono di migliorare il servizio o il lavoro prestato, assicurando prestazioni ambientali al di sopra della media del settore.

Il presente capitolo si sviluppa secondo i punti previsti dalla vigente normativa sopra richiamata.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

Criteri comuni a tutti i componenti

Al fine di garantire l'utilizzo di materiali recuperati o riciclati nella costruzione dell'edificio, i capitolati speciali edile, strutturale ed impiantistico, contengono le seguenti prescrizioni:

- Divieto di utilizzo di materiali contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato di ozono (clorofluoro- carburi CFC, perfluorocarburi PFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBFC, idro-cloro-fluorocarburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC, esafluoruro di zolfo SF6, Halon);
- Divieto di utilizzo di materiali contenenti sostanze elencate nella "Candidate List" o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del regolamento REACH;
- Obbligo di utilizzo per almeno il 50% di componenti edilizi e degli elementi prefabbricati (valutato in rapporto sia al peso che al volume dell'intero edificio) che garantisca la possibilità alla fine del ciclo di vita di essere sottoposto a demolizione selettiva con successivo riciclo o riutilizzo. Almeno il 15% di tali materiali deve essere del tipo non strutturale;
- Obbligo di utilizzo per la realizzazione del fabbricato di almeno in il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali, di prodotti provenienti da riciclo o recupero; Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per la verifica di tali requisiti, l'appaltatore sarà tenuto a dimostrare la rispondenza a tali criteri per mezzo dei seguenti elementi:

- redazione di un elenco dei materiali recuperati o riciclati completo del loro peso in rapporto al peso totale dei

materiali usati per l'edificio, accompagnato per ciascun materiale da una dichiarazione ambientale di Tipo III che dimostri la percentuale di materia riciclata oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio;

- redazione di un elenco dei materiali per il quale si prevedere la demolizione selettiva con successivo riciclo o recupero al termine del ciclo di vita, completo per ciascun materiale del relativo volume e peso rispetto al volume e peso totale del fabbricato;
- dichiarazione del legale rappresentante dei fornitori dei materiali attestante l'assenza di prodotti e sostanza considerate dannose per lo strato di ozono;
- dichiarazione del legale rappresentante dei fornitori dei materiali attestante l'assenza di sostanze elencate nella "Candidate List" o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del regolamento REACH.

Criteri specifici per i componenti

Al fine di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il recupero dei rifiuti in particolare provenienti da demolizioni e costruzioni, il progetto prevede l'utilizzo dei materiali secondo quanto specificato nei successivi paragrafi; in particolare i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato

Calcestruzzi (e relativi materiali componenti) confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo che i calcestruzzi utilizzati per il progetto debbano essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata non inferiore al 5% in peso. Tale requisito dovrà essere dimostrato dall'appaltatore con una delle seguenti modalità:

- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

Prodotti e materiali a base di legno

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo che i materiali e i prodotti a base di legno debbano rispondere ai seguenti requisiti:

- provenire da fonti legali secondo quanto previsto dal Regolamento EUTR;
- provenire da boschi gestiti in maniera responsabile e/o sostenibile e/o essere costituiti da legno riciclato

Il rispetto del requisito della provenienza e del rispetto del regolamento EUTR potrà essere dimostrato presentando la seguente documentazione:

- nome commerciale e nome scientifico della specie utilizzata e loro origine;
- certificazione del prodotto e del fornitore rilasciata da ente terzo che garantisca la provenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata (FSC, PEFC, FLEGT, CITES).

Il rispetto del requisito del contenuto di materiale riciclato potrà essere dimostrato presentando alternativamente una delle seguenti certificazioni:

- certificazione di prodotto FSC riciclato, FSC misto o Riciclato PEFC;
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

Ghisa, ferro, acciaio

All'interno del Capitolato opere strutturali, è richiamato l'obbligo che l'acciaio per usi strutturali sia prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%

Inoltre, il materiale prodotto deve escludere la presenza di metalli pesanti in concentrazione superiore al 0.025% (fatta eccezione per i componenti di lega). Il rispetto di tali requisiti potrà essere dimostrato presentando la seguente documentazione:

- documentazione a dimostrazione dell'adozione delle BAT (migliori tecniche disponibili (BAT) condizioni di autorizzazione per le installazioni di cui al capo II della direttiva 2010/75/UE);
- documentazione necessaria a l'assenza di accumulo di metalli pesanti in concentrazione superiore al 0.025%;
- dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure

asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

Componenti in materie plastiche

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo che il contenuto minimo di materia prima seconda riciclata o recuperata utilizzato per i componenti in materie plastiche non sia inferiore al 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati.

Il rispetto del suddetto requisito potrà essere dimostrato presentando le seguenti certificazioni:

- redazione di un elenco dei componenti in materie plastiche costituiti anche parzialmente da materiali recuperati o riciclati completo del loro peso in rapporto al peso totale dei componenti usati per l'edificio;
- per ciascun componente in elenco presentazione di una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 che dimostri la percentuale di materia riciclata oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozioni dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientali sulle risorse naturali e di aumentare l'uso di materiali riciclati con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione, fermo restando il rispetto normativo, il progetto del nuovo edificio prevede che prima di eseguire le demolizioni previste, l'impresa debba effettuare una verifica per determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato secondo i seguenti criteri:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento più o meno specialistico o emissioni che possano sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità da demolire con ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- stima della percentuale di riutilizzo e di potenziale riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- stima della percentuale potenzialmente raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'impresa è tenuta inoltre a presentare una relazione contenente le suddette valutazioni, dichiarando contestualmente l'impegno al rispetto delle quantità stimate, allegando il piano di demolizione e recupero e la dichiarazione di impegno a trattare i rifiuti di demolizione ed a conferirli ad un impianto autorizzato per il recupero.

Prestazioni ambientali

Fermo restando le norme e i regolamenti più restrittivi, l'impresa durante le attività di cantiere è tenuta garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)
- gli impatti sul clima non minimizzabili (con mezzi ibridi; elettrici a metano o a GPL) che derivano dalle emissioni dei gas di scarico dei trasporti e mezzi di cantiere saranno compensati con lo sviluppo di progetti CDM (Clean Development Mechanism) e/o JI (Joint Implementation), ovvero eventuale partecipazione a un carbon fund.

Per impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc, dovranno essere attuate le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello strato del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisori di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima del convogliamento verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti dovranno essere rispettate le seguenti azioni:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, l'impresa è tenuta a produrre una relazione tecnica dovrà contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti

sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie di lavorazione. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, ecc..) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco- diesel con silenziatore pannelli solari per l'acqua calda, ecc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni; dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, ecc., e l'eventuale installazione di schermature/ coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super-silenziati;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo; anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazioni a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e il riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*); comprese radici e ceppaie; Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch List della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti - Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di metri 10).

L'impresa dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la seguente documentazione:

- Relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- Piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- Piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata effettuata sia dal D.L. e C.S.E., sia da un organismo di valutazione della conformità.

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. In particolare, il personale impiegato dovrà essere a conoscenza di:

- • sistema di gestione ambientale
- • gestione delle acque
- • gestione dei rifiuti.

Scavi e rinterri

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste; il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente. punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri o materiale riciclato.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile (pozzolana, granello di pozzolana, cemento; acqua) deve essere utilizzato materiale riciclato.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE (CLAUSOLE CONTRATTUALI)

In merito alle condizioni di esecuzione ed alle clausole contrattuali si fa integralmente riferimento allo schema di contratto ed al capitolato speciale d'appalto allegati.

7. CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

Il presente progetto consta anche di un impianto di illuminazione stradale il suddetto impianto è stato progettualmente definito sulla base dei criteri tecnico-prescrittivi della normativa attualmente in vigore e, in particolare, tenendo conto di:

- Decreto 27 Settembre 2017 Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.
- Norma UNI 11248:2007 - "Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale - Requisiti Prestazionali";
- Norma UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale - Calcolo delle Prestazioni";
- Norma UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale - Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
- Norma UNI 10819 del 1999 - "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".

La normativa UNI 11248 e le correlate UNI EN13201 /2/3/4 individuano prescrizioni illuminotecniche per tutte le aree pubbliche adibite alla circolazione, destinate al traffico motorizzato, ciclabile o pedonale; definendo per tutte le tipologie specifici parametri di riferimento e di analisi.

Partendo dalla descrizione della strada e dal limite di velocità si risale alla categoria illuminotecnica di riferimento (CIR). Una volta identificata la categoria di riferimento si possono applicare i parametri di influenza e quindi definire la categoria illuminotecnica di progetto (CIP).

In base alla norma UNI 11248 ed in funzione della strada di progetto si ritiene opportuno classificare la strada secondo i seguenti parametri:

- Strade di tipo F2;
- Strade locale extraurbana: categoria illuminotecnica di riferimento ME4b;
- Categoria illuminotecnica serie CE: CE2 (strade locali);
- Categoria illuminotecnica serie S: S3.

In riferimento alle categorie sopra elencate si esplicitano i requisiti prestazionali prescritti dalla Norma UNI 13201-2:

- Per la categoria illuminotecnica ME3a è richiesto un valore di luminanza (media mantenuta) pari a 1,0 cd/m², uniformità U₀ (minima) pari a 0,4 ed uniformità U_i (minima) pari a 0,7;
- Per la categoria illuminotecnica CE2 è richiesto un valore di illuminamento orizzontale E (minimo mantenuto) pari a 20 lx ed una uniformità U₀ (minima) pari a 0,4.
- Per la categoria illuminotecnica S1 è richiesto un valore d'illuminamento medio (minimo mantenuto) pari a 15 lux ed un valore di illuminamento minimo (mantenuto) pari a 5 lux.

L'alimentazione dell'impianto avverrà attraverso una nuova fornitura ENEL bt mediante contatore di nuova installazione e quadro elettrico di controllo. Gli allacciamenti delle armature stradali saranno del tipo in derivazione da un sistema trifase a

400 V con neutro. Gli apparecchi d'illuminazione saranno pertanto alimentati a 230V. L'impianto sarà realizzato con l'impiego di apparecchi di illuminazione in classe II, connessi con cavo multipolare alla rete. L'impianto al servizio dell'illuminazione stradale non sarà provvisto di rete di messa a terra in quanto è interamente realizzato con componenti a doppio isolamento (classe II) in accordo con la norma CEI 64-8.

Per evitare che la temperatura dei cavi superi il valore ammissibile, le correnti del sistema cavo- apparecchio di protezione, saranno determinate in modo tale da essere tra loro nei seguenti rapporti dimensionali:

- la corrente nominale I_n dell'apparecchio non deve essere inferiore alla corrente di impiego I_b ;
- la corrente nominale I_n dell'apparecchio non deve superare la portata massima in regime permanente I_z del conduttore; quando la linea è sovraccarica del 45%, cioè quando si ha una sovracorrente pari a 1,45 volte la portata I_z , l'interruttore deve intervenire entro un'ora.

La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata tramite barriere od involucri chiusi sui conduttori e comunque su tutte le parti attive, onde evitare il contatto accidentale con parti in tensione; mentre la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata tramite componenti elettrici di classe seconda (doppio isolamento).

Le opere da eseguire dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte (seguendo come riferimento le norme di uno qualsiasi dei paesi della Comunità Europea come per es. norme DIN, NF, UNI, ecc., secondo l'allegato II della Direttiva 83/189/CEE – nonché Norma CEI 64-8).

In ottemperanza a quanto previsto nell'allegato A della norma CEI 64-8 sezione 714 (punto A.3.1), la distanza dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata deve essere tale da non creare interferenze con i veicoli che circolano regolarmente sulla carreggiata. In ragione di ciò, trattandosi di strade extraurbane, il posizionamento dei sostegni e degli altri componenti appartenenti all'impianto avverrà ad una distanza orizzontale dal limite della carreggiata non inferiore a 140 cm.

Il corpo illuminante sarà con spot 65W 4000K 152° + 92° e sarà montato, su palo in acciaio zincato, ad un'altezza pari a 10 m dal piano stradale.

8. AREE NECESSARIE, STIMA DELL'OPERA, MANUTENZIONE DELL'OPERA

Riguardo alla fattibilità ambientale dell'intervento, si rimanda alla sezione specifica del presente progetto.

Per le aree necessarie, oltre le zone facenti parte della fascia di rispetto della strada statale, già immediatamente disponibili, è stato redatto apposito piano particellare di esproprio grafico e descrittivo, per cui le aree saranno immediatamente disponibili al momento dell'inizio dei lavori.

La stima delle opere è stata effettuata applicando alle quantità caratteristiche delle opere stesse i corrispondenti parametri, utilizzando i prezzi unitari ricavati dai prezziari ufficiali:

- Prezzario unico del cratere del centro Italia - edizione 2018

Per la migliore individuazione dell'opera si rimanda alle specifiche relazioni tecniche ed agli elaborati grafici contenuti nella presente progettazione definitiva.