

Comune di Calcinate
Provincia di Bergamo

Progettazione



via Giuseppe Ferrari, 39
20900 MONZA (MB)

Tel. 039/3900237
Fax. 039/2314017

ufficio.tecnico@trmgroup.org

Progettista:

Ing. Giuseppe Ciccarone

Ordine Ingegneri

Provincia di Monza e Brianza

Numero A2248

Collaboratori:

Ing. Matteo Caroli

Ing. Roberto Vergani

Ing. Nicolo' Jordens

Ing. Luca Serio

Ing. Davide Di Canto

Ing. Francesco Masucci

Ing. Stefano Farina

Dott. Paolo Galbiati

Committente

CALIFORNIA S.r.l.

Via Don Luigi Sturzo, 1
24056 Fontanella (BG)
P.Iva 02929730162

Sistema di accesso
Piano Attuativo ATP12

PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICA ED ECONOMICA

Titolo elaborato	Elaborato	Rev.
Relazione illustrativa	R1	A
Codice progetto	Scala	Data
A037		11.03.21

N° rev	Data	Descrizione	Red.	Contr.	App.
A	11.03.21	Prima emissione	LS	MC	GC

Codice elaborato

A037 PF 1 RL 001 GNR A

Questo disegno non può essere riprodotto, copiato e/o trasmesso a terze persone e case concorrenti senza autorizzazione da parte degli autori. Non utilizzare per scopi diversi da quello per cui è stato fornito.

INDICE

1.	Relazione illustrativa.....	2
1.1	Premesse	2
1.2	Quadro programmatico	4
1.3	Stato attuale delle aree	5
1.4	Disponibilità e acquisizione delle aree	6
2.	Relazione tecnica opere architettoniche	7
2.1	Concezione del sistema di sicurezza	7
2.2	Descrizione dell'intervento	7
3.	Opere complementari e caratteristiche tecniche e prestazionali dei materiali	10
3.1	Smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma.....	10
3.2	Impianto di illuminazione stradale	13
3.3	Segnaletica	14
3.4	Pavimentazione stradale	14
3.5	Marciapiedi e isole spartitraffico	15
4.	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani della sicurezza.....	16

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1.1 PREMESSE

Il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica ha per oggetto la proposta di una nuova intersezione a rotatoria in corrispondenza del Km 1 + 00 della Strada Provinciale ex Strada Statale 573 al fine di realizzare l'accesso all'area oggetto dell'Ambito di Trasformazione AtP12, presso il comune di Calcinате in provincia di Bergamo.

Le suddette opere, collocate nell'area rurale denominata "cascina quatto vie", ricadono all'interno dell'ambito di trasformazione AtP12 previsto a sud del comune di Calcinате.

La nuova viabilità consentirà anche idoneo collegamento all'ambito ATP8, oggetto di altro progetto, e di conseguenza anche alla viabilità pubblica denominata via Larga.

La Strada Provinciale SP 573, sulla quale verrà inserita la nuova rotatoria nello Scenario di Intervento, collega l'area oggetto di intervento a Nord-Ovest con il Comune di Bettole e a Sud-Est con il Comune di Mornico Al Serio.



Figura 1 – Inquadramento area di intervento

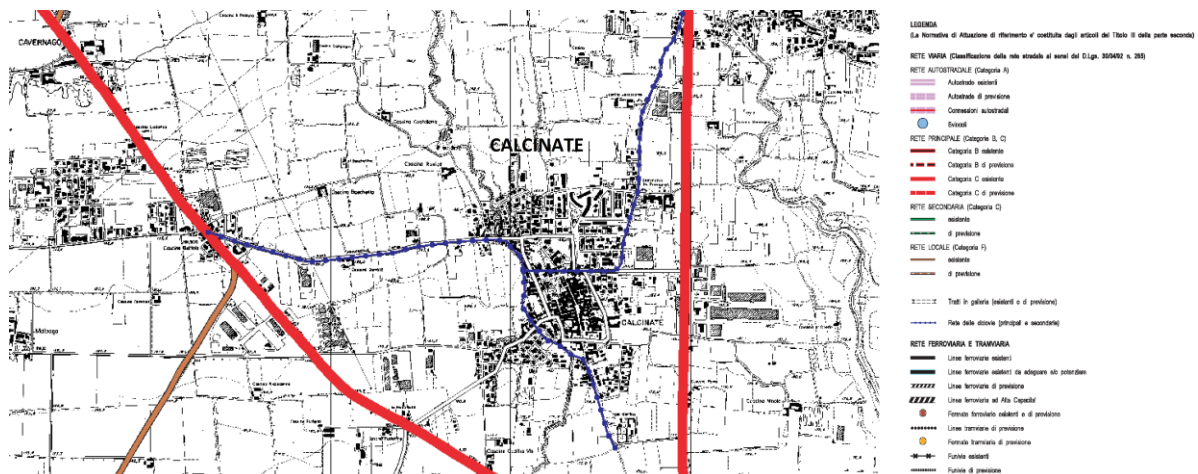
Per il corretto dimensionamento delle infrastrutture sono stati utilizzati i seguenti riferimenti normativi:

- D.M. 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22 aprile 2004, n.67/S. Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 19 aprile 2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- Bollettino Ufficiale Regione Lombardia 31 ottobre 2006 “Elementi tecnici e puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l’ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti ex art.4, r.r. 24 aprile 2006, n.7”;
- L.R. 20 febbraio 1989, n.6 “Norme sull’eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione”;
- D.LGS 30 aprile 1992, n.285 e s.m.i. “Nuovo Codice della Strada”;
- D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i. “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;

La Provincia di Bergamo ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) il 22 Aprile 2004 con Delibera di Consiglio n.40 e con proposta del nuovo PTCP datato luglio 2018.

Dall'analisi dei documenti del PTCP è possibile osservare la classifica delle rete viaria a livello provinciale e le ipotesi di nuovi tracciati in prossimità della nostra area di intervento

Si riporta di seguito la carta della rete di mobilità in corrispondenza del Comune di Calcinate:



La strada provinciale SP573 rappresentata in rosso nell'estratto del PTCP (tavola E3-3.1) è classificata come strada Categoria C esistente.

1.3 STATO ATTUALE DELLE AREE

La SP ex SS573 si sviluppa a Nord dalla rotatoria esistente, intersezione con SS 498, classificandosi come "strada di categoria C extraurbana secondaria" secondo l'elenco della "rete stradale della Provincia di Bergamo". Il tratto di interesse è quello che si sviluppa a sud del Comune di Calcinatone subito dopo la rotatoria tra la SS498.

Nel tratto oggetto d'intervento la carreggiata stradale ha una larghezza complessiva pari a circa 7,20 m, caratterizzate da corsie di marcia di larghezza pari a 3,50 m e banchine laterali di circa 0,10 m. La strada risulta leggermente in rilevato rispetto alla quota del piano campagna esistente.



1.4 DISPONIBILITÀ E ACQUISIZIONE DELLE AREE

La proposta progettuale insiste su aree già occupate da sedime stradale, su aree intestate al proponente e su aree che necessitano di approfondimenti con l'Amministrazione comunale poiché non caratterizzate da un numero di mappale identificativo.

Nelle fasi successive di progettazione verranno definite nel dettaglio le aree da occupare in funzione del profilo altimetrico della strada, degli elementi marginali e della rete di smaltimento acque meteoriche.

Nella planimetria di individuazione delle aree da occupare non sono evidenziate le aree da dover occupare temporaneamente per la presenza del cantiere stradale (logistica - strade di cantiere - accessi alle aree di lavoro - etc.).

2. RELAZIONE TECNICA OPERE ARCHITETTONICHE

Verranno di seguito analizzate le caratteristiche geometrico-funzionali delle soluzioni progettuali adottate, ponendo particolare attenzione al fatto che è l'insieme di tutti gli interventi previsti che consente di garantire un riassetto generale della viabilità tale da assicurare la corretta accessibilità, la fluidità dei flussi e le necessarie condizioni di sicurezza per l'intera area.

2.1 CONCEZIONE DEL SISTEMA DI SICUREZZA

Tutte le opere e gli impianti sono concepiti e dimensionati seguendo scrupolosamente la normativa vigente. Particolare attenzione è posta al rispetto del Codice della Strada ed alle disposizioni legislative in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, al fine di preservare da incidenti tutti gli utilizzatori dell'infrastruttura viabilistica in progetto.

2.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La nuova rotatoria oggetto di intervento si posizionerà lungo la SP ex SS 573, circa 425 m a Sud dell'intersezione tra la SP ex SS 573 e via Caravaggio/via Larga e circa 230 m a Nord dell'intersezione con via Martinengo.

Il progetto prevede la realizzazione di nuova intersezione a rotatoria su area di proprietà del proponente posta in corrispondenza del Km 1 + 00 della SP ex SS 573.

Si rimarca che l'inserimento della nuova rotatoria, offrirà alla rete stradale i seguenti vantaggi:

- Riduzione dei punti di conflitto, conseguente alla trasformazione delle manovre in immissione e diversione in svolte in destra;
- Possibilità di effettuare inversioni di marcia e quindi di inibire nei tratti a monte ed a valle dell'intersezione manovre pericolose;
- Messa in sicurezza delle manovre di svolta a sinistra pericolose;
- Riduzione dei tempi di attesa per l'immissione;



Di seguito le caratteristiche geometriche della rotatoria di progetto:

- Diametro esterno di progetto pari a 50,00 m;
- Carreggiata corsia anello giratorio pari a 8,00 m caratterizzata da banchina interna di 0,75 m, corsia di marcia di 6,00 m e banchina esterna di 1,25 m;
- Anello dell'isola sormontabile pari a 2,00 m;
- Larghezza corsia in entrata da 3,50 m con banchine in sinistra di 0,5 m e in destra di 1,25 m;
- Larghezza corsia in uscita da 4,50 m con banchine in sinistra di 0,50 m e in destra di 1,25 m.

Le isole divisionali saranno delimitate da cordoli sormontabili. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di un nuovo tronco stradale parallelo alla SP ex SS 573 avente una larghezza complessiva pari a 7,00 m caratterizzata da corsie di marcia aventi larghezza pari a 3,0 m e banchine laterali di 0,50 m.

3. OPERE COMPLEMENTARI E CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEI MATERIALI

Gli adeguamenti e le nuove pavimentazioni stradali in progetto saranno completati da tutte le opere necessarie alla corretta circolazione dei veicoli garantendo il più alto livello possibile di sicurezza stradale.

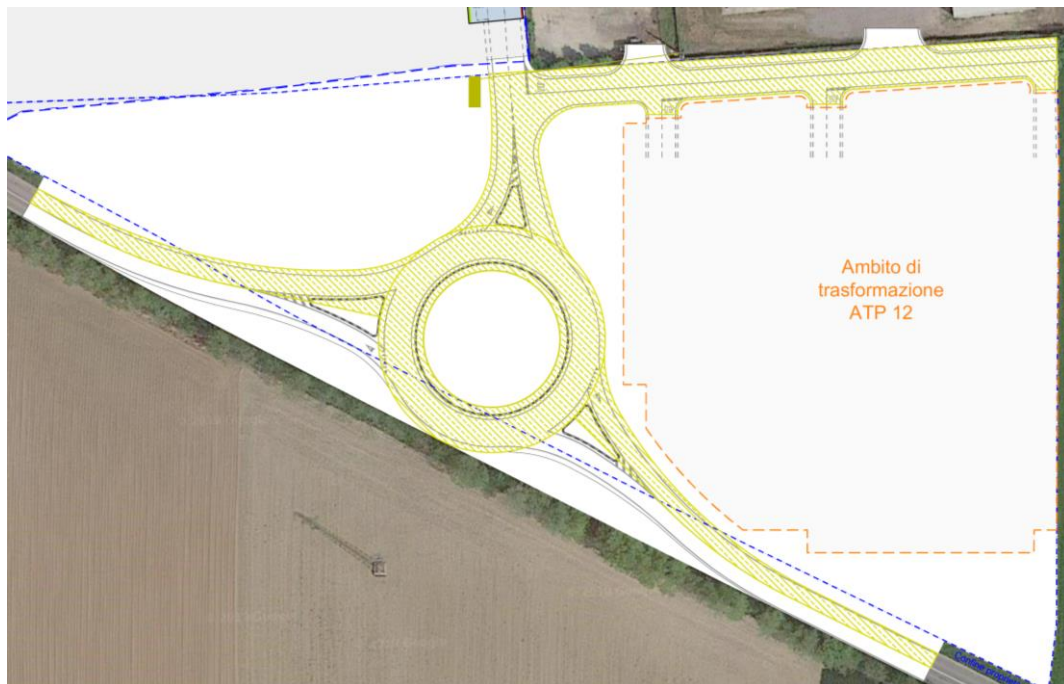
3.1 SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE DI PIATTAFORMA

In data 19 aprile 2019 è stato emesso il Regolamento Regionale n.8 “Disposizioni sull’applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrogeologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017 n.7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58bis della legge regionale 11 marzo 2005”, n.12 “Legge per il governo del territorio”).

Le opere di urbanizzazione di progetto riguardano la realizzazione di un’intersezione a rotatoria e la realizzazione di un tronco stradale di accesso al comparto commerciale. Pertanto le opere di urbanizzazione ricadono nel campo di applicazione del principio di Invarianza Idraulica. Per i tratti di strada oggetto d’intervento dove non si prevede la modifica della pendenza della piattaforma esistente non verrà modificato il sistema di smaltimento esistente.

Per i calcoli idraulici di pre-dimensionamento sono stati utilizzati i valori di permeabilità dedotti dalle prove eseguite in sito. Dalla relazione geologica redatta dal geologo Norberto Invernici del 22 Febbraio 2021, si evince che il terreno è sostanzialmente uniforme ed che *“il valore della permeabilità cautelativa del terreno è stato assunto pari a $K= 8,5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ”*.

Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico con evidenziate in giallo le superfici di progetto soggette al campo di applicazione del principio di invarianza (superficie complessiva pari a circa 3'675 mq):



Il progetto idraulico delle opere di urbanizzazione prevede la realizzazione di 4 sistemi di smaltimento delle acque meteoriche:

- Realizzazione di fosso di guardia posto ad Est della rotatoria di progetto;
- Realizzazione di fosso di guardia posto ad Ovest della rotatoria di progetto;
- Realizzazione di fosso di guardia posto all'interno dell'isola centrale;
- Realizzazione di trincea drenante per la nuova viabilità di progetto (accesso al comparto);

Il fosso di guardia di progetto posto ad Est della rotatoria ha la funzione di laminare e disperdere le acque meteoriche della semi-carreggiata avente una superficie impermeabile pari a circa 452 m². Il fosso di guardia disperdente ha una lunghezza pari a circa 126 m aventi le seguenti caratteristiche geometriche:

- Base minore pari a 1,0 m;
- Base maggiore pari a 2,0 m;
- Altezza pari a 0,5 m

Pertanto il massimo volume invasabile nel fosso disperdente di progetto risulta pari a 95,0 m³, ovvero una capacità di invaso pari a 1'508 m³ per ettaro di superficie impermeabile che risulta ampiamento maggiore rispetto al minimo richiesto dalla normativa.

Il fosso di guardia di progetto posto ad Ovest della rotatoria ha la funzione di laminare e disperdere le acque meteoriche della semi-carreggiata avente una superficie impermeabile pari a circa 473 m². Il fosso di guardia disperdente ha una lunghezza pari a circa 121 m aventi le seguenti caratteristiche geometriche:

- Base minore pari a 1,0 m;
- Base maggiore pari a 2,0 m;
- Altezza pari a 0,5 m

Pertanto il massimo volume invasabile nel fosso disperdente di progetto risulta pari a 90,75 m³, ovvero una capacità di invaso pari a 1'440 m³ per ettaro di superficie impermeabile che risulta ampiamento maggiore rispetto al minimo richiesto dalla normativa.

Il fosso di guardia di progetto posto nell'isola centrale della rotatoria ha la funzione di laminare e disperdere le acque meteoriche dell'anello giratorio avente una superficie impermeabile pari a circa 1'256 m². Il fosso di guardia disperdente ha una lunghezza pari a circa 80 m aventi le seguenti caratteristiche geometriche:

- Base minore pari a 1.50 m;
- Base maggiore pari a 3,00 m;
- Altezza pari a 0,75 m

Pertanto il massimo volume invasabile nel fosso disperdente di progetto risulta pari a 92,80 m³, ovvero una capacità di invaso pari a 1'538 m³ per ettaro di superficie impermeabile che risulta ampiamento maggiore rispetto al minimo richiesto dalla normativa.

La trincea disperdente posta a Nord-Ovest della rotatoria ha la funzione di laminare e disperdere le acque meteoriche del nuovo tronco stradale avente una superficie impermeabile pari a circa 1'494 m². La trincea drenante di progetto è costituita da moduli in P.P. aventi un indice dei vuoti pari al 96% del volume complessivo. Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche:

- Area di base della trincea drenante pari a 56,25 m²;
- Altezza trincea drenante pari a 1,60 m;

Pertanto il massimo volume invasabile nella trincea drenante risulta pari a 86,40 m³, ovvero una capacità di invaso pari a 564 m³ per ettaro di superficie impermeabile che risulta

maggiore del valore di invaso minimo ridotto del 30% come previsto dall'articolo 11 comma 2, lettera e).

I valori dei volumi di invaso riportati non hanno tenuto conto della capacità di invaso delle tubazioni a favore di sicurezza. Nelle successive fasi di progettazione dovranno essere redatti tutti gli elaborati richiesti dal Regolamento di Invarianza Idraulica e Idrologica.

3.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE

E' prevista la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione per l'intersezione in esame, lungo la viabilità di servizio e lungo la nuova viabilità prevista dall'intersezione con le opere di ambito ATP 12. Tale impianto sarà dimensionato al fine garantire i livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità che consentono il mutuo avvistamento dei veicoli, l'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della configurazione degli elementi delle intersezioni e dei tracciati stradali, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante l'esercizio notturno delle infrastrutture.

La norma UNI 11248-2016 indica come individuare, previa apposita valutazione, la categoria illuminotecnica dei vari tratti di strada, mentre la norma UNI EN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria. L'insieme di queste due norme permette di progettare l'illuminazione stradale in modo più coerente con le diverse finalità illuminotecniche.

Completano il quadro normativo sull'illuminazione stradale le norme:

- EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni";
- EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misura delle prestazioni fotometriche".
- LR 31/2015 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso".

La procedura utilizzata dalla norma UNI 11248-2016 per definire la categoria illuminotecnica di progetto si basa sulla "valutazione del rischio": ciascun tratto di strada presenta caratteristiche specifiche in base alle quali stabilire l'illuminamento.

Le caratteristiche specifiche di un tratto di strada, che sono significative sul piano illuminotecnico e che, quindi, influiscono sui requisiti illuminotecnici sono indicate dal prospetto B della norma UNI 11248-2016 con il termine "Parametri di influenza".

La norma definisce per ogni tipo di strada (autostrade, strade extraurbane, urbane, ecc.), una categoria illuminotecnica di ingresso corrispondente alla massima categoria ammissibile per il tipo di strada, diventando la categoria di partenza per la valutazione dei rischi e sulla quale considerare la riduzione, eventualmente applicabile, in funzione dei parametri di influenza.

I parametri illuminotecnici delle categorie stradali di ingresso (**M**) sono riportati nel prospetto 1 di cui alla norma UNI EN 13201-2, che individua i requisiti fotometrici per le diverse categorie illuminotecniche.

Alla suddetta tabella si fa riferimento per rispettare i requisiti minimi richiesti sia confermando in fase di progetto la categoria di ingresso, sia adottando la categoria eventualmente declassata con riduzione dell'indice numerico.

Per il progetto in oggetto saranno utilizzati proiettori con ottica a LED realizzati in classe di isolamento II e certificati con marchio di qualità. Le specifiche di tali proiettori saranno definite sulla base delle indicazioni e degli accordi che verranno presi con la Provincia di Bergamo. Gli apparecchi saranno montati su pali di altezza 10 m posizionati principalmente con Passo 25 lungo i tratti interessati per intensificarsi in corrispondenza delle intersezioni (rotatoria). Ad ogni modo nelle fasi successive di progettazione sarà predisposto apposito progetto illuminotecnico supportato dalle opportune verifiche in base alla classificazione illuminotecnica delle strade e delle intersezioni oggetto di intervento nel rispetto delle normative: UNI 11248-2016, UNI EN 13201-2-3-4-2016 e LR 31/2015.

3.3 SEGNALETICA

È prevista la realizzazione della segnaletica orizzontale dettata dal vigente Codice della Strada e relativo regolamento, con particolare attenzione alla corretta delimitazione e divisione dei flussi veicolari in prossimità dell'intersezione.

La segnaletica verticale, anch'essa in attuazione del Codice, verrà posizionata a bordo strada per una corretta interpretazione dei segnali e delle direzioni veicolari.

3.4 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Il pacchetto di pavimentazione stradale prevede:

- a) Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di 20 cm

- b) Strato di fondazione in misto cementato di 15 cm
- c) Strato di base in conglomerato bituminoso di 15 cm
- d) Strato di collegamento in conglomerato bituminoso di 6 cm
- e) Strato di usura in conglomerato bituminoso di 4 cm

In prossimità dei collegamenti alle strade esistenti è prevista la scarifica per un massimo di 10 cm e il rifacimento dei primi due strati di pavimentazione.

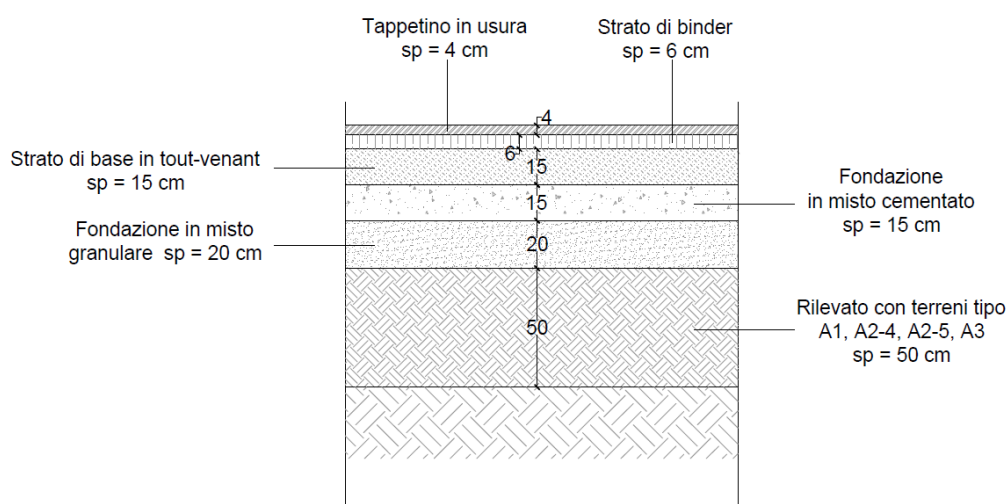


Figura 2 – Pacchetto pavimentazione stradale

3.5 MARCIAPIEDI E ISOLE SPARTITRAFFICO

È prevista la realizzazione di itinerari pedonali e isole spartitraffico. Per un maggior dettaglio si rimanda alla tavola di progetto.

È prevista la posa di una pavimentazione in conglomerato bituminoso dello spessore di 3 cm su massetto di 12 cm in calcestruzzo Rck 200 con rete elettrosaldata e sottofondo in misto granulare di 10 cm.

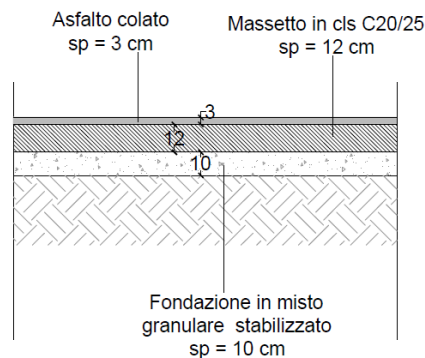


Figura 3 - Pacchetto pavimentazione marciapiedi

4. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DELLA SICUREZZA

Durante i lavori non sarà possibile interrompere la circolazione stradale lungo le vie interessate dagli interventi quindi tutte le lavorazioni dovranno avvenire in contemporanea alla percorrenza veicolare. Si dovrà perciò prevedere una fasizzazione delle opere che permetta il transito veicolare con continuità e che, in linea generale, seguirà il seguente programma lavori.

Fase 1

Predisposizione di tutte le opere esterne al sedime attuale in modo da consentire una cantierizzazione compatibile con la configurazione esistente e in modo da non perturbare il traffico veicolare. Questa fase implica minor problemi in fatto di sicurezza in quanto elimina le interferenze con il cantiere a patto che queste sia realizzato con opportune delimitazioni e segregazioni.

Fase 2

In questa fase si procederà all'adeguamento e alla connessione dei tratti realizzati in fase 1 con la viabilità esistente. Per far ciò sarà necessario diminuire la larghezza delle banchine e delle corsie. Sarà necessario gestire i flussi attraverso un'adeguata segnaletica gialla di cantiere ed altri accorgimenti di sicurezza che si riterranno necessari. Questa fase è piuttosto delicata e andrà prestata particolare attenzione a causa della promiscuità di transito tra mezzi d'opera e veicoli.

Fase 3

In quest'ultima fase si procederà all'asfaltatura finale di tutta l'area di intervento e ad alla posa della segnaletica orizzontale definitiva. Verranno aperte al traffico tutte le carreggiate e verranno alternativamente chiuse una delle due corsie di marcia per permettere le lavorazioni. Questa fase deve essere pianificata con particolare attenzione in quanto prevede la presenza di veicoli transitanti, di mezzi e di operatori nel medesimo tratto stradale.

In tutte le fasi dovranno essere approntati idonei schemi segnaletici di cantiere ai sensi del D.M. 10 luglio 2002.

Per la predisposizione dell'area di cantiere e di deposito dei materiali, essa sarà individuata nelle fasi successive di progettazione in modo da consentire l'individuazione del luogo più adatto a garantire la protezione dal transito dei mezzi d'opera e il minimo disturbo al transito veicolare.

Tutti gli stoccaggi provvisori di materiale dovranno essere protetti ed i percorsi pedonali sempre segnalati e collocati al di fuori delle aree di cantiere.