

PROGETTO DI IMPIANTO IDROELETTRICO DI REGOLAZIONE SUL BACINO DI CAMPOLATTARO (BN)

MARZO 2011



COMMITTENTE



R.E.C. S.r.l.
Via Uberti 37-20129 Milano

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI IMPRESE

Mandataria :



ETATEC S.R.L.
SOCIETA' DI INGEGNERIA

20133 MILANO - via Bassini, 23 - tel.(02) 26681264

fax (02) 26681553 - E-Mail: ETATEC@ETATEC.IT

AZIENDA CON SISTEMA DI QUALITA' CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008



SICIV - SC 06-647/EA 34

PROGETTISTA: Prof. Ing. Alessandro Paoletti

Mandante :

CeAS

CENTRO DI ANALISI STRUTTURALE S.R.L.
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA'

SERVIZI DI INGEGNERIA CIVILE
CIVIL ENGINEERING SERVICES

SISTEMA QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO K031 RILASCIATO
DA



PROGETTISTA: Dott. Ing. Giovanni Canetta

TITOLO ELABORATO

PROGETTO VIABILITA' DI SERVIZIO - PARTE GENERALE
RELAZIONE TECNICA STRADALE

Revisione	Data	Descrizione					Redazione	Verifica	Approvazione
A	31/03/2011	EMISSIONE PER VALUTAZIONE D'IMPATTO AMBIENTALE					-	CANETTA	CANETTA
B	14/06/2012	REVISIONE PER ITER AUTORIZZATIVO					-	CANETTA	CANETTA
C									
CODICE COMMESSA		TIPOLOGIA COMMESSA	TIPOLOGIA ELABORATO	FASE PROGETTAZIONE	PARTE DI IMPIANTO	PROGRESSIVO ELABORATO	SCALA:		
10062		PG	R	D	A	65	-		

1	INTRODUZIONE	2
1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
1.2	INQUADRAMENTO NORMATIVO	2
2	PROGETTO STRADALE	3
2.1	GENERALITA'	3
2.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO STRADALE	4
2.3	PROGETTAZIONE ASSI STRADALI	8
2.3.1	<i>VIABILITA' V1 (DEFINITIVA)</i>	9
2.3.2	<i>VIABILITA' V2 (DEFINITIVA)</i>	12
2.3.3	<i>VIABILITA' V3 (DEFINITIVA)</i>	17
2.3.4	<i>VIABILITA' V4 (PROVVISORIA)</i>	22
2.4	CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE	26
2.5	OPERE COMPLEMENTARI: SEGNALETICA E BARRIERE DI SICUREZZA	28
2.6	REGIMAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA	31

1 INTRODUZIONE

La presente relazione tecnico-illustrativa è stata redatta nell'ambito del *Progetto Definitivo dell'impianto idroelettrico di regolazione di Campolattaro-Pontegandolfo nella Provincia di Benevento*.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. n° 6792 del 05/11/2001 – “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*”
- D.M. n° 67/S del 22/04/2004 – “*Modifica del decreto 5.11.2001, n.6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”*”
- D.M. del 19/04/2006 – “*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*”
- UNI-CNR10006 “*Costruzione e manutenzione delle strade – Tecnica ed impiego delle terre*”
- Nuovo Codice della strada – D.L. 285 del 30.4.1992 e succ. modif.

1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

In base all'orografia in cui si sviluppano, le viabilità interessate dal progetto sono collocate su terreni morfologicamente difficili (strade di montagna) e quindi la normativa vigente sulla progettazione delle strade come stabilito dal D.M. 5/11/2001 non viene applicata in quanto non è generalmente possibile il rispetto dei criteri di progettazione previsti dalla normativa che pertanto rimane semplicemente di riferimento.

Di conseguenza anche per quanto concerne la classificazione della categoria stradale, i criteri compositivi della piattaforma e l'intervallo della velocità di progetto, la normativa vigente non è stata applicata in quanto non cogente.

Le scelte progettuali sono state ponderate sulla base di condizioni specifiche, quali il livello di urbanizzazione circostante, la sussistenza di problematiche geotecniche e

strutturali, le eventuali ripercussioni di una modifica puntuale su porzioni estese di tracciato, l'esistenza di opere compatibili con l'intervento di ampliamento.

In sintesi, per definire le modalità di adeguamento della sede esistente, sono stati adottati quindi i seguenti criteri:

1. minimizzare l'impatto con il sistema antropico attraversato e quindi con la viabilità e con gli insediamenti abitativi preesistenti;
2. minimizzare le occupazioni di territorio, per ridurre l'impatto ambientale dovuto all'ampliamento stradale;
3. utilizzare quanto più possibile la sede stradale e le opere d'arte esistenti, al fine di ridurre l'impatto ambientale ed economico degli interventi;
4. prevedere una esecuzione per fasi dei lavori che garantisca l'esercizio delle viabilità esistente durante i lavori.
5. minimizzare i costi di costruzione e i tempi di realizzazione.

Analogamente per le intersezioni esistenti la norma D.M. 19 aprile 2006 è stata presa a riferimento laddove si è intervenuti a modificare le attuali geometrie in relazione alla mutata larghezza della piattaforma stradale.

2 PROGETTO STRADALE

2.1 GENERALITA'

Si tratta del progetto delle viabilità di servizio utilizzate sia in fase di realizzazione che di manutenzione ed esercizio dell'Impianto idroelettrico di generazione e pompaggio che coinvolge l'attuale invaso (serbatoio) di Campolattaro come Bacino inferiore e l'area di Monte Alto come Bacino superiore.

Le opere costituenti l'impianto in progetto risultano raggiungibili attraverso strade già esistenti di cui alcune sterrate ad uso forestale ed agricolo.

Al fine di consentire in particolare il transito ai mezzi pesanti durante la fase dei lavori, il progetto prevede la riqualifica delle suddette viabilità esistenti attraverso l'allargamento e il miglioramento del sedime esistente nel rispetto della sicurezza stradale.

Il progetto riguarda n. 4 viabilità di servizio che ricadono interamente nell'ambito amministrativo della Provincia di Benevento all'interno del territorio dei comuni di Morcone, Pontelandolfo, Campolattaro.

Esse sono raggiungibili dalla superstrada S.S. 87/88 Fondo Valle Tammaro (con deviazione su S.P. 181) che attraversa il territorio di Morcone e Pontelandolfo e consente un rapido collegamento con Benevento e Campobasso tramite altri collegamenti stradali a scorrimento veloce.

2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO STRADALE

Le viabilità di servizio, in relazione alle modalità d'intervento e destinazione d'uso, si distinguono in strade definitive e strade provvisorie.

Le strade definitive sono quelle che dopo la fase dei lavori vengono utilizzate anche in fase d'esercizio d'impianto come viabilità di servizio e manutenzione delle opere.

Le strade provvisorie sono quelle che dopo la fase dei lavori vengono dismesse e ripristinate nello stato ante-operam.

Date le caratteristiche stradali esistenti, l'intervallo di velocità di progetto adottato è pari a 20-40 km/h. Il limite inferiore (20 km/h) è la velocità di riferimento per la progettazione delle curve di $R=10m$ con pendenza trasversale pari al 3.5%. Il limite superiore (40 km/h) è la velocità di riferimento per la progettazione degli elementi meno vincolanti del tracciato tra cui le curve di $R_{min}=51m$ con pendenza trasversale pari al 3.5%.

Ciò impone l'adozione lungo i tracciati di un doppio limite di velocità pari a 20 km/h nei punti più critici con scarsa visibilità (tornanti e curve di R inferiore a 19m) e pari a 30 km/h nei punti meno critici (rettifili e curve di R superiore a 19m).

In considerazione dell'esigenza di minimizzare l'impatto ambientale, il tracciato plano-altimetrico di progetto delle viabilità di servizio ricalca esattamente il sedime delle viabilità sterrate esistenti mantenendone per quanto possibile l'andamento altimetrico. Pertanto in questa fase progettuale è stato studiato un tracciato planimetrico centrato e parallelo a quello esistente in modo da realizzare degli ampliamenti simmetrici della piattaforma ad eccezione di casi particolari che saranno oggetto di approfondimento nelle successive fasi progettuali.

In questi casi per la presenza localizzata di particolari vincoli laterali (muri di recinzione, pali di sostegno delle linee elettriche e/o telefoniche aeree, accessi privati, opere di sostegno in cls o pietra, cunette stradali in cls, attività agricole produttive, ecc.) si è previsto un ampliamento di tipo asimmetrico così da evitare l'interferenza con la piattaforma di progetto. In tal caso viene mantenuto il ciglio stradale esistente del lato con presenza del vincolo.

La livelletta di progetto è stata studiata in modo tale da garantire il più possibile il mantenimento delle quote della viabilità esistente ed è stata rappresentata per sezioni al fine di verificare i valori massimi delle pendenze medie nei tratti compresi tra una sezione e l'altra poste ad una distanza max di 100m tra loro.

Lungo i tratti di maggiore pendenza longitudinale, sono state previste delle varianti altimetriche al fine di diminuire la pendenza fino al valore massimo del 15-16% (limite max sopportabile dai mezzi pesanti durante i lavori).

La larghezza della piattaforma di progetto è stata dimensionata per contenere l'ingombro dell'automezzo pesante di cantiere utilizzato sulla singola viabilità. Inoltre lungo il tracciato in corrispondenza delle curve è stata verificata la corretta iscrizione all'interno della piattaforma di progetto della curva trattrice generata dalle ruote dall'automezzo in movimento.

A tal fine in presenza di raggi di curvatura piuttosto ridotti, si è previsto l'allargamento della piattaforma lato interno curva.

La dimensione effettiva degli allargamenti della piattaforma esistente viene comunque verificata in sito all'atto dell'esecuzione dei lavori e può variare in funzione della larghezza effettiva della piattaforma esistente, delle sue condizioni generali e delle condizioni del traffico in esercizio durante i lavori.

Viceversa gli allargamenti della piattaforma esistente non vengono previsti lungo i tratti del tracciato che hanno una piattaforma asfaltata esistente di larghezza adeguata e comunque non inferiore a quella minima di progetto della singola viabilità.

In base alla tipologia dell'automezzo pesante che percorre la viabilità, sono state adottate 2 larghezze tipo della piattaforma di progetto: L=4m se percorsa da un autocarro da 4 assi; L=6m se percorsa da un autotreno per il trasporto dei varie pezzi strutturali dell'impianto idroelettrico.

Durante la fase dei lavori tutte le viabilità di servizio vengono percorse dagli automezzi pesanti di cantiere con direzione a senso unico alternato e con possibilità di incrocio in corrispondenza delle piazzole di scambio di lunghezza 20m e di larghezza 3m opportunamente distanziate tra loro (interasse max 300m circa) e ubicate lungo tratti con pendenza longitudinale favorevole.

Al termine dei lavori solo le viabilità di larghezza 6m potranno avere una destinazione finale a doppio senso come previsto da Codice della Strada attraverso un adeguamento della segnaletica stradale: in tal caso le piazzole di scambio diventeranno piazzole di sosta.

Le viabilità comunali V2 e V3 durante i lavori vengono percorse da un traffico tipicamente promiscuo (automezzi di cantiere+autoveicoli locali) mentre le viabilità V1 e V4 saranno percorse quasi esclusivamente dagli automezzi di cantiere (non risultano abitazioni da raggiungere).

Durante la fase dei lavori gli ampliamenti di progetto della piattaforma esistente vengono eseguiti mantenendo la pendenza trasversale esistente portandosi con l'estradosso dello strato di fondazione H=30cm alla stessa quota del ciglio asfaltato esistente (piano rotabile coincidente con piano stradale esistente).

Solo nel caso di completo rifacimento del cassonetto esistente, viene adottata una pendenza trasversale a tetto 2.5% oppure a monofalda max 3.5% con piano di scorrimento a scendere lato monte in modo da ottimizzare la raccolta delle acque di piattaforma e di evitare pericolosi fenomeni di dilavamento dei cigli e delle scarpate stradali.

Particolare cura dev'essere prevista per l'ammorsamento del nuovo cassonetto su quello esistente (giunto costruttivo). A tal fine per limitare eventuali fenomeni di cedimento lungo i giunti dovuti alla differente tipologia strutturale dell'ampliamento (pavimentazione flessibile) rispetto a quella esistente (pavimentazione consolidata nel tempo) occorre prevedere in 1° fase:

- Demolizione a gradoni della pavimentazione esistente nella zona di attacco con quella nuova (almeno 2 pedate da min 25cm l'una)
- Compattazione del piano di posa del nuovo cassonetto
- Interposizione sul fondo cassonetto di geotessuto con funzione di separazione e filtro

Al termine dei lavori invece, al di sopra del piano rotabile di progetto viene eseguita una pavimentazione in conglomerato bituminoso su tutta la piattaforma (binder+manto d'usura per un'altezza totale di 10cm). Anche in questo caso per limitare i fenomeni di fessurazione sulla nuova pavimentazione lungo il giunto di 1° fase (linea di contatto tra conglomerato bituminoso esistente e misto granulare stabilizzato) occorre prevedere:

- Fresatura di 5cm x tutta la larghezza della pavimentazione esistente+25cm per parte (rispetto al giunto) all'interno del nuovo cassonetto
- Mano d'attacco e stesa di binder sp=5cm in conglomerato bituminoso per tutta la larghezza della fresatura precedente
- Interposizione a cavallo del giunto di 1° fase di opportuna guaina bituminosa L=50cm armata con rete in polipropilene da attaccare alla pavimentazione
- Pavimentazione finale con binder da 6cm e manto d'usura 4cm.

Nel caso di viabilità asfaltate, in rilevato la larghezza dell'elemento marginale in terra (ciglio erboso) è pari a 0.75m che risulta compatibile con lo spazio funzionale necessario per l'eventuale installazione dei sicurvia e dei cartelli di segnaletica stradale. In trincea la larghezza dell'elemento marginale è sempre pari a 0.75m che risulta compatibile con l'adozione della cunetta triangolare in cls oppure della canaletta circolare provvisoria in cls.

Nel caso di viabilità sterrate, in rilevato la larghezza dell'elemento marginale in terra (ciglio erboso) è pari a 0.50m che risulta compatibile con la larghezza minima di norma per contenere il cassonetto stradale. In trincea la larghezza dell'elemento marginale è sempre pari a 0.50m che risulta compatibile con l'adozione della canaletta circolare in cls.

Per contenere l'estensione degli interventi progettuali dovuti agli ampliamenti della piattaforma, lungo i tracciati localmente sono state previste delle opere di sostegno di tipo naturalistico (gabbioni in pietrame, terra rinforzata, trincee con rete metallica) come meglio descritte in seguito.

Dove necessario lungo i tracciati viene prevista l'installazione di opportuni dispositivi di ritenuta al fine di garantire condizioni di sicurezza per la circolazione promiscua degli autoveicoli.

In corrispondenza degli incroci con le viabilità poderali esistenti lungo le VS vengono previsti degli incroci a raso con manovre di arresto (stop) dalle strade laterali senza alcuna canalizzazione in aderenza a quanto previsto nel DM del 19/04/2006. All'interno dei triangoli di visibilità presenti sull'intersezione non ci devono essere ostacoli. Non sono previste nuove rotatorie lungo i tracciati.

2.3 PROGETTAZIONE ASSI STRADALI

Le viabilità previste in progetto sono:

- Viabilità V1 (definitiva) – Strada di accesso alla camera paratoia
- Viabilità V2 (definitiva) – Strada di accesso alla centrale
- Viabilità V3 (definitiva) – Strada di accesso alla camera valvole e alla fabbrica virole
- Viabilità V4 (provvisoria) – Strada di accesso alla galleria di finestra

2.3.1 VIABILITA' V1 (DEFINITIVA)

E' la "viabilità di Monte Alto" che consente di collegare la SP 69 per Morcone (viabilità Monte Alto collegata a sua volta alla superstrada SS 87/88) con l'accesso all'imbocco lato monte della galleria di adduzione/restituzione e con l'accesso alla camera paratoia del bacino di Monte Alto. Si tratta della riqualifica di un tratto esistente utilizzato attualmente ad uso forestale e agricolo ed è praticamente priva di traffico. E' interamente ubicata nel comune di Morcone vicina al confine con il comune di Pontelandolfo. La viabilità è situata sulle pendici meridionali del Monte Mutria in una zona che è ufficialmente un'area SIC (sito di interesse comunitario); entro 6 anni (a partire dal 19.07.2006) un decreto del Ministero dell'Ambiente in accordo con la Regione Campania deve trasformare l'area in una c.d. ZSC (Zona Speciale di Conservazione) sancendone così l'entrata nella Rete Natura 2000. Questo vincolo ci obbliga a minimizzare gli interventi progettuali evitando in particolare grosse incisioni del versante.

Al termine dei lavori si prevede l'utilizzazione della viabilità V1 anche per la fase d'esercizio dell'impianto idroelettrico.

Con riferimento alla normativa stradale sono stati definiti i seguenti parametri di progetto:

- Velocità di progetto: 20÷40 km/h
- Tipo di strada: strada sterrata di montagna

La lunghezza totale della viabilità risulta pari a 1366.53m per un dislivello complessivo di ~33m (da +872m~ a +905m s.l.m.).

La viabilità V1 è stata suddivisa in 3 tratti: tratto A-B di sviluppo=861.48m; tratto B-C di sviluppo=487.45m; tratto C-D di sviluppo=18.53m.

Il tratto A-B: inizia con un incrocio a raso staccandosi dalla viabilità comunale asfaltata di località Monti (collegata a sua volta alla SP 69) e percorre una piattaforma sterrata esistente di larghezza min. pari a 2m con un andamento planimetrico tortuoso e pendenza longitud. max del 15%. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 4m+50cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del

terreno con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). E' previsto un unico tratto in variante altimetrica tra le progr. 525 e 600 al fine di ridurre fino al 15% la pendenza longitudinale esistente pari al 19% ca. Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di eventuali vincoli laterali e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. In fase di cantiere viene inoltre previsto il rifacimento completo del cassonetto stradale di H=30cm che viene mantenuto tale anche in fase d'esercizio. .

Tra le progr. 800 e 830 viene previsto l'innesto a raso della viabilità di progetto perimetrale del Bacino di Monte Alto proveniente da ovest.

Il tratto B-C: è posto a QP costante +903m s.l.m. e coincide con la viabilità di progetto perimetrale del bacino di Monte Alto proveniente dal versante est del bacino. Per questo progetto vedasi elaborati specifici a parte.

Il tratto C-D: è posto sul piazzale d'imbocco della galleria di adduzione/restituzione e si stacca quasi perpendicolarmente dalla viabilità perimetrale del bacino. Termina a QP=905m coincidente con la QP d'imbocco galleria.

Opere minori: lungo il tracciato sono previste localmente alcune significative opere di sostegno tra cui in particolare un muro di sostegno in terra rinforzata lato valle tra le progr. 400 e 565 ca.

Inoltre lungo il tracciato sono previsti n. 2 nuovi attraversamenti idraulici alle progr. 85.00 e 545.00.

I principali elementi del tracciato plano-altimetrico dei tratti in allargamento della V1 possono essere così riassunti:

sviluppo complessivo in asse	1366.53	m
n° corsie fase cantiere	1	
n° corsie fase esercizio	1	

n° piazzole	3	
pendenza longitudinale massima	~15	%
pendenza trasversale massima	3.50	%
raggio planimetrico massimo	30.00	m
raggio planimetrico minimo	10.00	m
raggio di svolta minimo interno ciglio	8.00	m
raggio convesso altimetrico massimo	300	m
raggio convesso altimetrico minimo	150	m
raggio concavo altimetrico massimo	150	m
raggio concavo altimetrico minimo	100	m

Piazzole: Sono state previste complessivamente n.3 piazzole di sosta/scambio alle progr. 175.00, 485.00, 730.00

Per la definizione delle caratteristiche costruttive della sezione tipo della V1 sia in fase di cantiere che in fase d'esercizio, vale quanto segue:

larghezza totale min. della sede stradale	4.00	m
larghezza carreggiata	4.00	m
larghezza corsia	4.00	m
larghezza banchina bitumata destra	0.00	m
larghezza banchina bitumata sinistra	0.00	m
larghezza arginello in rilevato	0.50	m
larghezza elemento marginale in trincea	0.50	m
Baulatura su nuova sede	2.50	%
spessore strato d'usura	0	cm
spessore strato di base bitumato	0	cm

spessore strato di fondazione in misto granulare o misto di cava stabilizzato	30	cm
---	----	----

Verifica ingombri automezzi di cantiere all'interno della piattaforma stradale della V1:
lungo il tracciato è stata effettuata la verifica di corretta iscrizione in curva utilizzando un autocarro a 4 assi. I risultati hanno evidenziato la necessità di effettuare i seguenti allargamenti della piattaforma standard di progetto in curva:

- Tra le progr 350 e 375 lato dx allargamento max pari a 1m
- Tra le progr 375 e 400 lato sx allargamento max pari a 1m

2.3.2 VIABILITA' V2 (DEFINITIVA)

E' la "viabilità Ciarli" che consente di collegare la SP 87 (collegata a sua volta alla superstrada SS 87/88) con l'imbocco della galleria d'accesso alla centrale e con l'area cantiere stazione di centrale. Si tratta della riqualifica di una viabilità comunale esistente denominata Contrada Pian di Lanna che oltre a collegare Pontelandolfo con alcune abitazioni presenti lungo strada, consente anche di accedere alla cava di estrazione Ciarli. La viabilità è interamente ubicata nel comune di Pontelandolfo ed è tuttora percorsa da un traffico modesto.

Al termine dei lavori si prevede l'utilizzazione della viabilità V2 anche per la fase d'esercizio dell'impianto idroelettrico.

Con riferimento alla normativa stradale sono stati definiti i seguenti parametri di progetto:

- Velocità di progetto: 20÷40 km/h
- Tipo di strada: strada di montagna

La lunghezza totale della viabilità risulta pari a 1600.0m per un dislivello complessivo di ~64m (da +516m~ a 580m~ s.l.m.).

La viabilità V2 è stata suddivisa in 4 tratti: tratto A-B di sviluppo=800m; tratto B-C di sviluppo= 500m; tratto C-D di sviluppo=250m; tratto D-E di sviluppo=50.00m.

Il tratto A-B: inizia con un incrocio a raso staccandosi dalla SP 87 sopra l'attuale Contrada Pian di Lanna. Percorre un tratto di viabilità asfaltata di larghezza min pari a 3.50m. Presenta un andamento planimetrico poco tortuoso con pendenza longitud. max del 10.5%. Ai margini della strada si trovano alcune abitazioni e il campo sportivo. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 6m+75cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del piano stradale esistente (terreno) con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di vincoli laterali (recinzioni e abitazioni) e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. In fase di cantiere sugli allargamenti viene realizzato un nuovo cassonetto stradale di H=30cm a filo strada esistente. In fase d'esercizio invece la piattaforma di progetto viene interamente pavimentata in conglomerato bituminoso.

Alle progr. 550~ e 780~ vi sono gli innesti in sx di viabilità poderali esistenti che vengono adeguati.

Il tratto B-C: l'asse continua a percorrere l'attuale Contrada Pian di Lanna. Percorre un tratto di viabilità asfaltata di larghezza min pari a ~2.00m. Presenta un andamento planimetrico abbastanza tortuoso con pendenza longitud. max del 5%. Ai margini della strada si trovano degli uliveti e alcuni muri di controripa che si è cercato di preservare. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 6m+75cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del piano stradale esistente (terreno) con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di vincoli laterali (uliveti, recinzioni e muri di controripa) e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. In fase di cantiere sugli allargamenti viene realizzato un nuovo cassonetto stradale di H=30cm a filo strada esistente. In

fase d'esercizio invece la piattaforma di progetto viene interamente pavimentata in conglomerato bituminoso. Alla progr. 915~ è presente l'innesto in dx di una viabilità poderale esistente che viene adeguata. Il tratto termina in corrispondenza del cantiere d'imbocco della galleria di accesso alla centrale a progr. 1300~ e QP=545m dopo il quale si restringe la larghezza della piattaforma di progetto.

Il tratto C-D: l'asse continua a percorrere l'attuale Contrada Pian di Lanna. Percorre un tratto di viabilità asfaltata di larghezza min pari a ~2.00m. Presenta un andamento planimetrico abbastanza tortuoso con pendenza longitud. max del 19%. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 4m+75cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del piano stradale esistente (terreno) con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di vincoli laterali e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. E' previsto un unico tratto in variante altimetrica: tra le progr. 1285 e 1400 al fine di ridurre fino al 15% la pendenza longitudinale esistente pari al 19% ca. In fase di cantiere sugli allargamenti viene realizzato un nuovo cassonetto stradale di H=30cm a filo strada esistente. In questo tratto non è prevista la formazione di una pavimentazione in conglomerato bituminoso, essendo il tratto stesso funzionale solo all'attività di cantiere. Il tratto termina alla progr. 1550 in corrispondenza dell'incrocio a raso in sx con la strada sterrata di accesso alla cava Ciarli che verrà adeguato.

Il tratto D-E: si stacca con un incrocio a raso dalla Contrada Pian di Lanna. Percorre un tratto di viabilità sterrata di larghezza min pari a ~2.00m. Presenta un andamento planimetrico abbastanza tortuoso con pendenza longitud. max del 11,3%. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 4m+50cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del piano stradale esistente (terreno) con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono

in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di eventuali vincoli laterali e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. In questo tratto non è prevista la formazione di una pavimentazione in conglomerato bituminoso, essendo il tratto stesso funzionale solo all'attività di cantiere. La riqualifica della viabilità termina alla progr. 1600 (E) in corrispondenza di una ex-cava.

Opere minori: lungo il tracciato sono previste localmente alcune significative opere di sostegno tra cui in particolare:

- muro di sottoscarpa in gabbioni sul lato sx tra le progr 1300 e 1325 ca.
- trincea naturale chiodata e consolidata con reti metalliche tipo Tecco in sx tra le progr 1340 e 1400 ca.
- trincea naturale chiodata e consolidata con reti metalliche tipo Tecco in sx tra le progr 1415 e 1430 ca.

Inoltre lungo il tracciato viene previsto l'adeguamento dell'attraversamento idraulico esistente alla progr. 303~.

I principali elementi del tracciato plano-altimetrico dei tratti in allargamento della V2 possono essere così riassunti.

sviluppo complessivo in asse	1600.00	m
n° corsie fase cantiere	1	
n° corsie fase esercizio	2	
n° piazzole	6	
pendenza longitudinale massima	~15	%
pendenza trasversale massima	3.50	%
raggio planimetrico massimo	150.00	m
raggio planimetrico minimo	15.00	m
raggio di svolta minimo interno ciglio	13.00	m
raggio convesso altimetrico massimo	500	m

raggio convesso altimetrico minimo	300	m
raggio concavo altimetrico massimo	250	m
raggio concavo altimetrico minimo	150	m

Piazzole: sono state previste complessivamente n.6 piazzole di scambio/sosta alle progr. 100, 400, 550, 965, 1265 (allargamento in corrispondenza del piazzale del cantiere d'imbocco), 1575 (allargamento in corrispondenza della fine del tratto riqualificato)..

Per la definizione delle caratteristiche costruttive della sezione tipo della V2 (fase di cantiere e fase d'esercizio), vale quanto segue:

larghezza totale min. della sede stradale	4.00-6.00	m
larghezza carreggiata	4.00-5.60	m
larghezza corsia (cant/eserc)	4.00-5.60/2.80	m
larghezza banchina bitumata destra	0.00-0.20	m
larghezza banchina bitumata sinistra	0.00-0.20	m
larghezza arginello in rilevato	0.50-0.75	m
larghezza elemento marginale in trincea	0.50-0.75	m
Baulatura su nuova sede	2.50	%
spessore strato d'usura	4	cm
spessore strato di collegamento (binder)	6	cm
spessore strato di fondazione in misto granulare o misto di cava stabilizzato	30	cm

Verifica ingombri automezzi di cantiere all'interno della piattaforma stradale della V2: lungo il tracciato nei tratti A-B e B-C (piattaforma da 6m min) fino all'imbocco della galleria di accesso alla centrale, viene effettuato il trasporto dei pezzi per la

costruzione della centrale in caverna. Questi pezzi sono di peso elevato, superiore alla massa a pieno carico (max 44t) consentita dal CdS; inoltre hanno un ingombro elevato, fuori dalla sagoma limite prevista dal CdS. Di conseguenza è necessario ricorrere a dei trasporti specialistici di tipo eccezionale costituiti da autotreni di larghezza max 2.55m e di lunghezza totale compatibile con il pezzo trasportato. L'autotreno è formato da un autocarro a 2/3 assi al quale viene agganciato un rimorchio da minimo 2 assi. E' stata quindi effettuata la verifica di corretta iscrizione in curva utilizzando un autotreno a 4 assi di lunghezza totale pari a 18m.

Invece lungo il tracciato nei tratti C-D, D-E, E-F (piattaforma da 4m min), è stata effettuata la verifica di corretta iscrizione in curva utilizzando un autocarro a 4 assi.

Complessivamente i risultati delle verifiche hanno evidenziato la necessità di effettuare i seguenti allargamenti della piattaforma standard di progetto in curva:

- Tra le progr 1530 e 1575 lato sx allargamento max pari a 1m

2.3.3 VIABILITA' V3 (DEFINITIVA)

E' la viabilità denominata "viabilità Forgioso" che consente di collegare la SP 87 (collegata a sua volta alla superstrada SS 87/88) con l'accesso alla camera valvole e con l'area di cantiere fabbrica virole. Si tratta della riqualifica di una viabilità comunale esistente denominata dapprima via Piano della Croce e in successione Contrada Grotte, Contrada Coste del Resicco e infine Contrada Monticelli che oltre a collegare Pontelandolfo con alcuni piccoli abitati tra cui Spaccamontagna, Marziello, Carpineti, consente l'accesso alla cava estrattiva Carpineti. La viabilità è interamente ubicata nel comune di Pontelandolfo ed è tuttora percorsa da un traffico modesto.

Al termine dei lavori si prevede l'utilizzazione della viabilità V3 anche per la fase d'esercizio dell'impianto idroelettrico.

Con riferimento alla normativa stradale sono stati definiti i seguenti parametri di progetto:

- Velocità di progetto: 20÷40 km/h
- Tipo di strada: strada di montagna

La lunghezza totale della viabilità risulta pari a 3455.02m per un dislivello complessivo di ~239m (da +526m~ a +765m~ s.l.m.).

La viabilità V3 è stata suddivisa in 4 tratti: tratto A-B di sviluppo=543.08m; tratto B-C di sviluppo=2156.92m; tratto C-D di sviluppo=700.00m; tratto D-E di sviluppo=55.02m.

Il tratto A-B: si stacca con un incrocio a raso dalla SP 87 sopra l'attuale via Piano della Croce. In corrispondenza dell'attuale incrocio davanti al cimitero di Pontelandolfo, devia in dx verso la Contrada Grotte percorrendo un tratto di viabilità asfaltata di larghezza min pari a 6m. Presenta un andamento planimetrico abbastanza lineare con pendenza longitud. max del 7%. Lungo tutto il tratto non viene previsto nessun allargamento piattaforma in quanto la larghezza della piattaforma asfaltata esistente è già adeguata e comunque non inferiore a quella minima di progetto pari a 6m. Il tracciato plano-altimetrico segue esattamente l'andamento del piano stradale esistente (terreno). Nella fase di cantiere non sono previsti interventi di progetto se non l'adeguamento della segnaletica stradale. In fase d'esercizio invece viene prevista la ripavimentazione del solo tratto d'usura.

Il tratto B-C: l'asse percorre un tratto di viabilità asfaltata sull'attuale Contrada Grotte di larghezza min pari a ~3.50m. Presenta un andamento planimetrico piuttosto tortuoso con pendenza longitud. max del 15%. Ai margini della strada si trovano diverse abitazioni e alcune aree di terreno dedicate alla coltura di ulivi e alberi da frutta. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 6m+75cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del piano stradale esistente (terreno) con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di vincoli laterali da mantenere (recinzioni, muri di pietra, accessi alle abitazioni, muri di sostegno e controripa, cunetta in cls bordo strada, pali in legno o cls delle linee aeree telefoniche ed elettriche) e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. In fase di cantiere sugli allargamenti viene realizzato un nuovo

cassonetto stradale di H=30cm a filo strada esistente. In fase d'esercizio invece la piattaforma di progetto viene interamente pavimentata in conglomerato bituminoso.

Lungo il tratto sono presenti alcuni tornanti che vengono allargati per consentire la corretta iscrizione in curva degli automezzi di cantiere. In particolare per garantire una maggiore sicurezza stradale durante la fase di cantiere, a causa della successione ravvicinata di alcuni tornanti presenti in corrispondenza dell'abitato di Marziello, tra le progr. 2260 e 2770 il traffico viene regolato a senso unico alternato attraverso una regolazione semaforica di tipo provvisorio con l'arresto dei veicoli in corrispondenza delle piazzole di scambio previste alle progr. 2260 e 2770.

Lungo il tratto sono presenti in dx e sx una serie di innesti di viabilità poderali esistenti che vengono a loro volta adeguati.

Il tratto C-D: l'asse percorre un tratto di viabilità asfaltata sull'attuale Contrada Grotte di larghezza min pari a ~2.50m. Presenta un andamento planimetrico abbastanza tortuoso con pendenza longitud. max del 13%. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 6m+75cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del piano stradale esistente (terreno) con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di eventuali vincoli laterali da mantenere e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. In fase di cantiere sugli allargamenti viene realizzato un nuovo cassonetto stradale di H=30cm a filo strada esistente. In fase d'esercizio invece la piattaforma di progetto viene interamente pavimentata in conglomerato bituminoso.

Lungo il tratto sono presenti in dx alcuni di innesti di viabilità poderali esistenti che vengono a loro volta adeguati. Alla progr. 3150~ viene raggiunto in destra il piazzale del cantiere d'imbocco della galleria di accesso alla camera valvole. Lungo il tratto di affiancamento con il piazzale, la piattaforma di progetto viene opportunamente allargata lato piazzale.

Il tratto D-E: si stacca con un incrocio a raso dalla viabilità sterrata esistente denominata Contrada Monticelli. E' un tratto di viabilità su nuova sede sterrata che termina alla progr. 3455.02 in corrispondenza dell'accesso all'area di cantiere fabbrica virole posta a q.ta +765m s.l.m. Il tracciato presenta un andamento planimetrico in curva con pendenza longitud. max del 11%~. Il progetto prevede una nuova piattaforma di larghezza minima 6m+75cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico prevede sezioni in rilevato o mezza costa (vedi elaborati di progetto). In fase di cantiere viene previsto un nuovo cassonetto stradale di H=30cm. In fase d'esercizio invece la piattaforma di progetto viene interamente pavimentata in conglomerato bituminoso.

Opere minori: lungo il tracciato sono previste localmente alcune significative opere di sostegno tra cui in particolare:

- muro di sottoscarpa in gabbioni sul lato sx tra le progr 1270 e 1310 ca.
- trincea naturale chiodata e consolidata reti metalliche tipo Tecco sul lato dx tra le progr 1255 e 1300 ca.
- muro di sostegno in terra rinforzata sul lato sx tra le progr 1465 e 1625 ca.
- trincea naturale chiodata e consolidata con reti metalliche tipo Tecco sul lato dx tra le progr 2355 e 2375 ca.
- trincea naturale chiodata e consolidata con reti metalliche tipo Tecco sul lato dx tra le progr 2660 e 2685 ca.
- muro di sottoscarpa in gabbioni sul lato sx tra le progr 2675 e 2700 ca.

Inoltre lungo il tracciato viene previsto l'adeguamento dell'attraversamento idraulico esistente alla progr. 2224.

I principali elementi del tracciato plano-altimetrico dei tratti in allargamento della V3 possono essere così riassunti:

sviluppo complessivo in asse	3329.59	m
n° corsie fase cantiere	1	
n° corsie fase esercizio	2	

n° piazzole	9	
pendenza longitudinale massima	~15	%
pendenza trasversale massima	3.50	%
raggio planimetrico massimo	200.00	m
raggio planimetrico minimo	8.00	m
raggio di svolta minimo interno ciglio	5.00	m
raggio convesso altimetrico massimo	500	m
raggio convesso altimetrico minimo	300	m
raggio concavo altimetrico massimo	250	m
raggio concavo altimetrico minimo	150	m

Piazzole: Sono state previste complessivamente n.9 piazzole di scambio/sosta alle progr. 180, 610, 935, 1195, 1500, 1960, 2260 (piazzola semaforizzata in fase di cantiere), 2770 (piazzola semaforizzata in fase di cantiere), 3150 (allargamento in corrispondenza del piazzale del cantiere d'imbocco).

Per la definizione delle caratteristiche costruttive della sezione tipo della V3 (fase di cantiere e fase d'esercizio), vale quanto segue:

larghezza totale min. della sede stradale	6.00	m
larghezza carreggiata	5.60	m
larghezza corsia (cant/eserc)	5.60/2.80	m
larghezza banchina bitumata destra	0.20	m
larghezza banchina bitumata sinistra	0.20	m
larghezza arginello in rilevato	0.75	m
larghezza elemento marginale in trincea	0.75	m
Baulatura su nuova sede	2.50	%
spessore strato d'usura	4	cm

spessore strato di collegamento (binder)	6	cm
spessore strato di fondazione in misto granulare o misto di cava stabilizzato	30	cm

Verifica ingombri automezzi di cantiere all'interno della piattaforma stradale della V3:

lungo tutto il tracciato all'accesso all'area di cantiere fabbrica virole, viene effettuato il trasporto dei pezzi per la costruzione della camera valvole. Questi pezzi sono di peso elevato, superiore alla massa a pieno carico (max 44t) consentita dal CdS; inoltre hanno un ingombro elevato, fuori dalla sagoma limite prevista dal CdS. Di conseguenza è necessario ricorrere a dei trasporti specialistici di tipo eccezionale costituiti da autotreni di larghezza max 2.55m e di lunghezza totale compatibile con il pezzo trasportato. L'autotreno è formato da un autocarro a 2/3 assi al quale viene agganciato un rimorchio da minimo 2 assi. E' stata quindi effettuata la verifica di corretta iscrizione in curva utilizzando un autotreno a 4 assi di lunghezza totale pari a 18m. I risultati delle verifiche hanno evidenziato la necessità di effettuare i seguenti allargamenti della piattaforma standard di progetto in curva:

- Tra le progr 1145 e 1195 lato sx allargamento max pari a 2m
- Tra le progr 2295 e 2345 lato sx allargamento max pari a 1.5m
- Tra le progr 2460 e 2510 lato dx allargamento max pari a 2.5m
- Tra le progr 2515 e 2565 lato sx allargamento max pari a 2m

2.3.4 VIABILITA' V4 (PROVVISORIA)

E' la viabilità che consente di collegare la viabilità di Contrada Toppi (viabilità circumlacuale occidentale dell'invaso di Campolattaro collegata a sua volta alla superstrada SS 87/88 attraverso la SP 29) con l'imbocco della galleria di finestra intermedia in prossimità della diga di Campolattaro. Si tratta della riqualifica di un tratto esistente utilizzato attualmente ad uso forestale e agricolo ed è praticamente priva di traffico. E' interamente ubicata nel comune di Campolattaro.

Al termine dei lavori si prevede la dismissione al traffico della viabilità V4 e il suo ripristino allo stato ante-operam.

Con riferimento alla normativa stradale sono stati definiti i seguenti parametri di progetto:

- Velocità di progetto: 20÷40 km/h
- Tipo di strada: strada sterrata di montagna

La lunghezza totale della viabilità risulta pari a 1239.91m per un dislivello complessivo di ~29m (da +386m~ a +415m~ s.l.m.).

La viabilità V4 è stata suddivisa in 2 tratti: tratto A-B di sviluppo=340.00m; tratto B-C di sviluppo=904.92m.

Il tratto A-B: si stacca con un incrocio a raso dalla viabilità comunale esistente denominata Contrada Toppi. Percorre un tratto di viabilità asfaltata di larghezza min pari a 4m. Presenta un andamento planimetrico abbastanza articolato con pendenza longitud. max del 15%. Lungo tutto il tratto non viene previsto nessun allargamento piattaforma in quanto la larghezza della piattaforma asfaltata esistente è già adeguata e comunque non inferiore a quella minima di progetto pari a 4m. Il tracciato plano-altimetrico segue esattamente l'andamento del piano stradale esistente (terreno). Nella fase di cantiere non sono previsti interventi di progetto se non l'adeguamento della segnaletica stradale. In fase d'esercizio invece viene prevista la ripavimentazione del solo tratto d'usura.

Il tratto B-C: l'asse percorre la piattaforma sterrata di un tratturo esistente di larghezza min. pari a 2m utilizzato attualmente ad uso forestale e agricolo. Presenta un andamento planimetrico molto tortuoso e pendenza longitud. max del 15%. Il progetto prevede l'allargamento della piattaforma esistente ad un minimo di 4m+50cm di elementi marginali in sx e dx. Il tracciato plano-altimetrico segue perlopiù l'andamento del terreno con sezioni in rilevato, trincea o mezza costa (vedi elaborati di progetto). Gli interventi di progetto consistono essenzialmente nella realizzazione di allargamenti della piattaforma che avvengono in modo simmetrico o asimmetrico rispetto alla strada esistente a seconda della presenza di eventuali vincoli laterali e di opportune valutazioni di stabilità geotecnica. In fase di cantiere sugli allargamenti viene realizzato un nuovo cassonetto stradale di H=30cm a filo

tratturo esistente. Il piano rotabile del tratturo esistente da mantenere dev'essere regolarizzato per raccordarsi all'ampliamento di progetto. Durante la fase d'esercizio la viabilità viene dismessa al traffico e gli allargamenti di progetto della piattaforma vengono ripristinati allo stato ante-operam tramite l'asportazione dell'intero cassonetto stradale e la stesura di uno strato H=30cm di terreno vegetale che viene inerbato tramite idrosemina superficiale.

Tra le progr. 825 e 900 in sx viene previsto il piazzale d'imbocco della galleria di finestra intermedia complanare alla viabilità.

Lungo il tracciato sono presenti alcuni tornanti che vengono allargati per consentire la corretta iscrizione in curva degli automezzi di cantiere.

Lungo il tratto sono previsti in sx e dx alcuni innesti di viabilità poderali esistenti che vengono a loro volta adeguati.

Opere minori: in considerazione della provvisorietà della viabilità, lungo il tracciato non sono previste significative opere di sostegno.

Inoltre lungo il tracciato viene previsto l'adeguamento di n.2 attraversamenti idraulici esistenti posizionati alle progr. 767 e 810. Vengono anche previsti n.2 nuovi attraversamenti idraulici alle progr. 270, 590.

I principali elementi del tracciato plano-altimetrico dei tratti in allargamento della V4 possono essere così riassunti:

sviluppo complessivo in asse	1239.91	m
n° corsie fase cantiere	1	
n° corsie fase esercizio	Non previste	
n° piazzole	6	
pendenza longitudinale massima	~15	%
pendenza trasversale massima	3.50	%
raggio planimetrico massimo	70	m
raggio planimetrico minimo	5.00	m

raggio di svolta minimo interno ciglio	3.00	m
raggio convesso altimetrico massimo	300	m
raggio convesso altimetrico minimo	150	m
raggio concavo altimetrico massimo	150	m
raggio concavo altimetrico minimo	100	m

Piazzole: sono state previste complessivamente n.6 piazzole di scambio/sosta alle progr. 50, 330, 520, 740, 860 (allargamento in corrispondenza del piazzale del cantiere d'imbocco), 1115.

Per la definizione delle caratteristiche costruttive della sezione tipo della V4 in fase di cantiere, vale quanto segue:

larghezza complessiva min. della sede stradale	4.00	m
larghezza carreggiata	4.00	m
larghezza corsia	4.00	m
larghezza banchina bitumata destra	0.00	m
larghezza banchina bitumata sinistra	0.00	m
larghezza arginello in rilevato	0.50	m
larghezza elemento marginale in trincea	0.50	m
Baulatura su nuova sede	2.50	%
spessore strato d'usura	0	cm
spessore strato di base bitumato	0	cm

Verifica ingombri automezzi di cantiere all'interno della piattaforma stradale della V4: lungo il tracciato è stata effettuata la verifica di corretta iscrizione in curva utilizzando

un autocarro a 4 assi. I risultati hanno evidenziato la necessità di effettuare i seguenti allargamenti della piattaforma standard di progetto in curva:

- Tra le progr 80 e 130 lato dx (in sx è presente un fabbricato) allargamento max pari a 1.5m
- Tra le progr 225 e 265 lato sx allargamento max pari a 2.5m
- Tra le progr 565 e 615 lato dx allargamento max pari a 1.5m
- Tra le progr 700 e 730 lato sx allargamento max pari a 0.5m
- Tra le progr 750 e 790 lato dx allargamento max pari a 0.5m
- Tra le progr 790 e 840 lato dx allargamento max pari a 1.5m
- Tra le progr 950 e 1000 lato sx allargamento max pari a 0.5m
- Tra le progr 1000 e 1050 lato dx allargamento max pari a 0.5m
- Tra le progr 1170 e 1210 lato sx allargamento max pari a 1m

2.4 CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE

Si riporta di seguito una breve descrizione dei principali interventi previsti in progetto, nonché del loro inserimento nell'ambiente circostante.

Allargamento in rilevato: la sezione tipologica di progetto con allargamento in rilevato prevede la realizzazione di rilevati di altezza modesta (max 4÷5m) con pendenze pari a 3:2 da impostarsi su detrito di versante o roccia subaffiorante (non sono previsti rilevati su tratti cartografati come frana). Viene prevista l'esecuzione di uno scotico di 20cm, una eventuale gradonatura della scarpata attuale del terreno (in funzione dell'inclinazione del terreno naturale) ed una eventuale bonifica al piede di spessore variabile a seconda dello spessore della coltre vegetale. Per altezze maggiori di 4÷5m vengono previste opere d'arte quali muri di sostegno in terra rinforzata con geogriglie e rete elettrosaldata oppure vengono previste dei muri di sottoscarpa in gabbioni di pietra.

Allargamento in trincea: la sezione tipologica del progetto con allargamento in trincea a monte in corrispondenza di aree senza substrato subaffiorante ma non cartografate come frana prevede la realizzazione di fronti di scavo di altezza modesta (max 4÷5m) con pendenze pari a 3:2. Per altezze maggiori di 4÷5m vengono previste opere di sostegno quali muri di controripa in gabbioni di pietra.

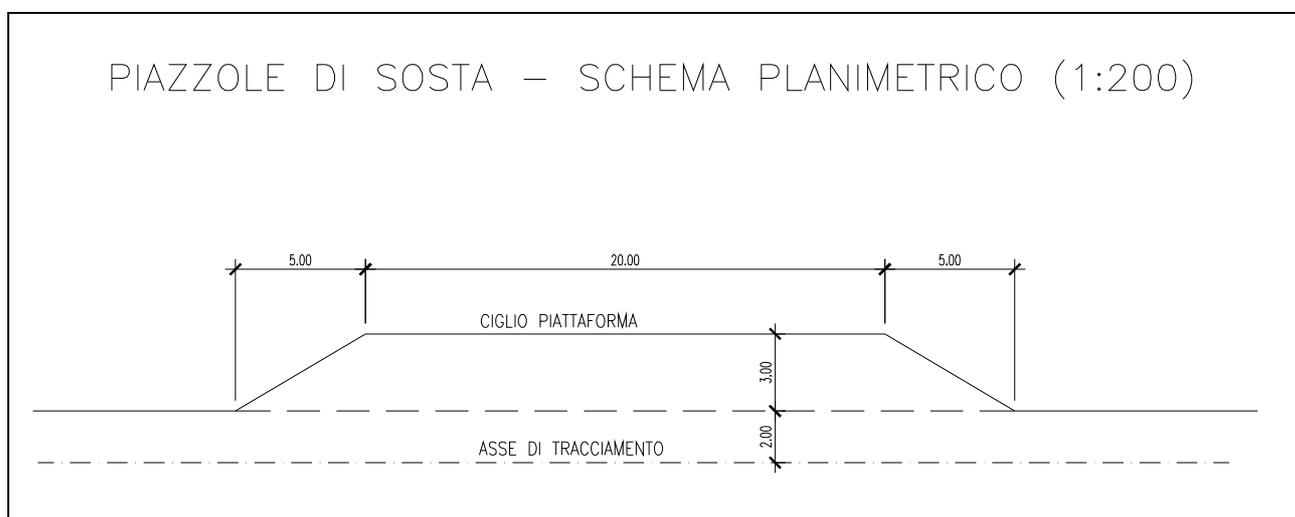
Allargamento in rilevato con substrato subaffiorante: la sezione tipologica di progetto con allargamento in rilevato per tratti con substrato subaffiorante prevede la realizzazione di rilevati di altezza modesta (max 5÷6m) con pendenze pari a 3:2. Si osserva che si prevede l'esecuzione di uno scotico di 20cm, una eventuale gradonatura della scarpata attuale (in funzione dell'inclinazione del terreno naturale) ed una eventuale bonifica al piede di spessore variabile a seconda dello spessore della coltre vegetale. Per altezze maggiori di 5÷6m vengono previste opere d'arte quali muri di sostegno in terra rinforzata con geogriglie e rete elettrosaldata oppure vengono previste dei muri di sottoscarpa in gabbioni di pietra.

Allargamento in rilevato su aree in frana: la sezione tipologica di progetto con allargamento in rilevato per tratti in corrispondenza di aree cartografate in frana prevede la realizzazione di rilevati di altezza modesta (max 4÷5m) con pendenze pari a 2:1. Si osserva che si prevede l'esecuzione di uno scotico di 20cm, una eventuale gradonatura della scarpata attuale (in funzione dell'inclinazione del terreno naturale) ed una unghia al piede finalizzata ad approfondire le potenziali superfici di rottura. Per altezze maggiori di 4÷5m vengono previste opere d'arte quali muri di sostegno in terra rinforzata con geogriglie e rete elettrosaldata.

Allargamento in trincea con substrato affiorante: la sezione tipologica del progetto di allargamento in trincea a monte in corrispondenza di aree con substrato subaffiorante prevede la realizzazione fronti di scavo di altezza modesta (max 5÷6m) con pendenze pari a 3:2. Per altezze maggiori di 5÷6m vengono previste opere di sostegno quali muri di controripa in gabbioni di pietra oppure trincee in sede naturale con pendenze pari a 1:2 (X:Y) chiodate con ancoraggi in barre tipo ATS e consolidate con reti metalliche di protezione tipo Tecco.

Allargamento in trincea su aree in frana: la sezione tipologica del progetto di allargamento in trincea a monte in corrispondenza di aree cartografate in frana quiescente prevede la realizzazione fronti di scavo di altezza massima pari a 5÷6m circa con pendenze pari a 2:1.

Piazzole di scambio/sosta: la realizzazione delle piazzole avviene secondo lo schema planimetrico tipologico sotto riportato.



2.5 OPERE COMPLEMENTARI: SEGNALETICA E BARRIERE DI SICUREZZA

In ottemperanza a quanto previsto dall'art. 14 del CdS va considerato prioritario l'elemento sicurezza con particolare riguardo alle barriere di sicurezza e segnaletica stradale.

Per quanto riguarda la segnaletica di progetto lungo le viabilità esistenti V2 e V3 che vengono riqualficate viene previsto (vedi anche elaborati progettuali specifici):

- 1° fase: segnaletica orizzontale provvisoria con sole strisce longitudinali di margine di colore giallo lungo i tratti asfaltati; rifacimento completo della segnaletica verticale.

- 2° fase: segnaletica orizzontale definitiva con strisce longitudinali bianche continue di margine e striscia bianca continua e tratteggiata di mezzzeria carreggiata.

Per quanto riguarda la segnaletica di progetto lungo le viabilità di servizio sterrate V1 e V4, viene prevista in 1° fase un minimo di segnaletica verticale allo scopo di caratterizzare la presenza dei lavori e segnalare eventuali pericoli e divieti particolari.

Per quanto riguarda le barriere di sicurezza di progetto, ai sensi del D.M. 3 giugno 1998 per tutte le strade urbane ed extraurbane con velocità di progetto minore di 70 km/h non sussiste l'obbligo di redigere un progetto particolare.

Tuttavia lungo la riqualifica delle viabilità di servizio V1, V2, V3, V4 (attualmente non risultano barriere di sicurezza) al fine di garantire opportune condizioni di sicurezza nella circolazione dei veicoli, sono stati individuati lungo i tracciati quei punti particolari da proteggere rispetto al loro rischio di fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

Le zone principali da proteggere con opportuni dispositivi di ritenuta sono state:

- i margini delle opere d'arte (tombini e muri di sostegno);
- il margine laterale in rilevato con presenza di muri di sottoscarpa o di forti dislivelli tra progetto e terreno;
- il margine laterale in rilevato in presenza di curve strette e pericolose;
- il margine laterale in rilevato in presenza di fabbricati posti nelle immediate vicinanze del ciglio stradale.
- Il margine laterale con ostacoli fissi (frontali o laterali) che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti stradali (es. pali interferenze PP.SS.).

La protezione viene estesa oltre lo sviluppo longitudinale strettamente necessario alle condizioni di sicurezza sino a raggiungere prima e dopo un'estensione almeno pari a quella funzionale indicata nel certificato di omologazione, ponendone circa 2/3 prima dell'ostacolo. Il dispositivo stesso dev'essere integrato a inizio e fine con eventuali ancoraggi e con i terminali semplici omologati in modo da non costituire esso stesso un ostacolo laterale alla circolazione.

Le barriere di sicurezza stradale devono essere idonee ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento.

Per la fornitura e posa delle barriere di sicurezza si fa riferimento a quanto indicato nel:

- *D.M. 18 febbraio 1992 n°223 “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”*

- *D.M. del 3 giugno 1998 e del 11 giugno 1999, che regolamentano la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza.*

- *D.M. del 21 giugno 2004 “Aggiornamento delle 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”, e successive modificazioni. Questo decreto, come è noto, rappresenta il documento di recepimento della normativa europea CEN 1317 Aprile 1998.*

Per la scelta del tipo di barriere di sicurezza da adottare e della loro ubicazione, si fa riferimento al D.M. 3/6/98 e successive modificazioni, che prescrivono le classi minime di barriera da adottare in relazione al tipo di strada, all’entità ed alla composizione del traffico.

Le barriere in progetto previste in relazione alle classi minime individuate sulla base del tipo di strada (locale) e al tipo di traffico (TGM < 1000) sono le seguenti (vedi anche elaborati progettuali specifici):

- bordo opera su cordolo in cls = metallica classe H2
- bordo opera su ciglio in terra (muro di sostegno in TR) = metallica classe H2
- bordo rilevato = metallica classe N2.

2.6 REGIMAZIONE IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Per il sistema di smaltimento delle acque meteoriche si prevede di procedere nel modo seguente:

- Tratti a mezza costa lato valle: eventuale fosso di guardia inerbito o rivestito (dove necessario) che scaricano direttamente nei recapiti esistenti (ove presenti), oppure scaricano direttamente nel terreno naturale a valle tramite dispersore in scogliera, oppure nel fosso di guardia laterale tramite elemento di innesto in cls, oppure nei recapiti di regimazione esistenti
- Tratti in trincea o a mezza costa lato monte: eventuale fosso di guardia inerbito o nuova canaletta triangolare in cls con o senza collettore sottostante o nuova canaletta semicircolare CSC con o senza collettore sottostante (con pozzetti di linea ispezionabili ogni 30m circa) con scarichi ogni 200m circa, date le caratteristiche della strada; lo scarico avviene direttamente nel terreno naturale a valle
- con dispersore in scogliera attraverso nuove condotte di attraversamento stradale.
- Muri di sottoscarpa in c.a.: canaletta di raccolta in testa da realizzarsi con mezzo tubo in c.a. DN500.