

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

### TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

### CAMPO BASE CRAVASCO CBL5

### Relazione tecnica generale

| GENERAL CONTRACTOR                          | DIRETTORE DEI LAVORI |  |
|---------------------------------------------|----------------------|--|
| Consorzio<br><b>Cociv</b><br>Ing. E. Pagani |                      |  |

COMMESSA

I G 5 1

LOTTO

0 0

FASE

E

ENTE

C V

TIPO DOC.

R O

OPERA/DISCIPLINA

C A 0 5 0 1

PROGR.

0 0 1

REV.

D

#### Progettazione :

| Rev | Descrizione     | Redatto | Data       | Verificato | Data       | Progettista Integratore | Data       | IL PROGETTISTA                                                           |
|-----|-----------------|---------|------------|------------|------------|-------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------|
| A00 | Prima emissione |         | 29/01/2014 | COCIV      | 29/01/2014 | A. Palomba              | 31/01/2014 | <br>Dott. Ing. Aldo Mancarella<br>Ordine Ingegneri Prov. TO<br>n. 6271 R |
| C00 | Revisione C     |         | 28/02/2015 | COCIV      | 28/02/2015 | A. Palomba              | 02/03/2015 |                                                                          |
| D00 | Rev. generale   |         | 05/05/2015 | COCIV      | 05/05/2015 | A. Mancarella           | 05/05/2015 |                                                                          |

n. Elab.: R1

File: IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-001-D00.DOC

CUP: F81H92000000008



|                                                                                                         |                                                                                                        |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                   |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>3 di 30 |

## INDICE

|       |                                                                                                                  |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | PREMESSA .....                                                                                                   | 5  |
| 2.    | CRITERI DI PROGETTO .....                                                                                        | 6  |
| 3.    | UBICAZIONE E ACCESSO .....                                                                                       | 7  |
| 4.    | DESCRIZIONE GENERALE .....                                                                                       | 8  |
| 5.    | EVOLUZIONE DEL PROGETTO .....                                                                                    | 10 |
| 5.1.  | Confronto con il progetto definitivo approvato dal CIPE .....                                                    | 10 |
| 5.2.  | Confronto tra il progetto esecutivo rev. A di gennaio 2014 e il progetto esecutivo rev. B di novembre 2014 ..... | 11 |
| 6.    | INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOLOGICO .....                                                                     | 12 |
| 6.1.  | GEOMORFOLOGIA .....                                                                                              | 16 |
| 6.2.  | IDROGEOLOGIA .....                                                                                               | 17 |
| 7.    | CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....                                                                               | 18 |
| 7.1.  | Premessa .....                                                                                                   | 18 |
| 7.2.  | Indagini del PD .....                                                                                            | 18 |
| 7.3.  | Indagini del PE (maggio 2014) .....                                                                              | 18 |
| 7.4.  | Indagini del PE (agosto 2014) .....                                                                              | 18 |
| 7.5.  | Parametri geotecnici di riferimento .....                                                                        | 19 |
| 7.6.  | Falda di progetto .....                                                                                          | 20 |
| 8.    | SISMICITÀ .....                                                                                                  | 20 |
| 9.    | CRITERI PROGETTUALI ED ASPETTI ARCHITETTONICI .....                                                              | 20 |
| 10.   | TIPOLOGIA DI PREFABBRICATI E IMPIANTI .....                                                                      | 22 |
| 11.   | IMPATTO AMBIENTALE .....                                                                                         | 23 |
| 12.   | INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....                                                                                  | 24 |
| 12.1. | Opere di Inserimento Ambientale e Paesaggistico .....                                                            | 24 |
| 12.2. | Rumore e Atmosfera .....                                                                                         | 24 |
| 13.   | SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE .....                                                                  | 24 |
| 13.1. | Sistema di smaltimento delle acque reflue di tipo civile .....                                                   | 25 |
|       | • Acque nere provenienti da edifici alloggio/infermeria/mensa .....                                              | 26 |
|       | • Acque provenienti dalla cucina della mensa .....                                                               | 26 |
| 13.2. | Sistema di smaltimento acque di pioggia .....                                                                    | 26 |
| 14.   | RETE IDROPOTABILE A SERVIZIO DEL CAMPO .....                                                                     | 27 |
| 15.   | PRESIDI ANTINCENDIO .....                                                                                        | 27 |
| 16.   | RETE DISTRIBUZIONE GAS-METANO .....                                                                              | 28 |

|                                                                                                         |                                                                                                        |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                   |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>4 di 30 |

|       |                                                   |    |
|-------|---------------------------------------------------|----|
| 17.   | IMPIANTI ELETTRICI .....                          | 28 |
| 17.1. | Designazione delle opere da eseguire .....        | 28 |
| 17.2. | Criteri di Progetto .....                         | 28 |
| 17.3. | Emergenza e sicurezza .....                       | 29 |
| 17.4. | Classificazione dei luoghi e degli impianti ..... | 29 |
| 17.5. | Dati di progetto .....                            | 30 |

|                                                                                                         |                                                                                                        |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                   |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>5 di 30 |

## 1. PREMESSA

La presente relazione riguarda la progettazione del Campo Base ubicato nel Comune di Campomorone (GE) denominato CBL5 – Cravasco.

L'intervento deve essere realizzato nell'ambito del Piano di Cantierizzazione per la costruzione della linea ferroviaria AV / AC Milano – Genova “Terzo valico dei Giovi”.

L'Opera Ferroviaria è stata approvata dal CIPE con la Delibera n. 78/2003 (Progetto Preliminare) e con Delibera n. 80/2006 (Progetto Definitivo); con Deliberazione della Giunta Comunale n. 1261 del 15.12.2005 il Comune di Genova ha espresso parere favorevole sul progetto definitivo delle opere per la realizzazione della tratta ferroviaria AV/AC – Milano / Genova – Terzo Valico dei Giovi – con le indicazioni meglio specificate nelle premesse del provvedimento stesso e negli allegati tecnici prodotti dai civici uffici.

La Deliberazione CIPE n. 101/2009 ha reso disponibile l'importo relativo alla costruzione di un primo lotto costruttivo comprendente, tra l'altro, l'adeguamento preliminare delle infrastrutture viarie come da progetto, la realizzazione di alcuni cantieri funzionali all'esecuzione di tratti dell'opera ferroviaria ed in particolare, tra le altre, la finestra Polcevera, la Galleria di Linea Campasso, e la predisposizione degli imbocchi di Galleria di Valico.

Lo stesso CIPE, con Deliberazione n. 84/2010 in data 18.11.2010, ha autorizzato, ai sensi dell'articolo 2, commi 232 e seguenti, della legge 23 dicembre 2009, n. 191 (legge finanziaria 2010), l'avvio della realizzazione della “Linea AV/AC Milano – Genova Terzo Valico dei Giovi” in 6 lotti costruttivi, contestualmente individuati, ed ai sensi dell'articolo 2, comma 232 della medesima legge ha autorizzato il primo lotto costruttivo dell'Opera, con l'impegno programmatico di finanziare l'intera Opera.

In data 11 novembre 2011 è stato sottoscritto tra RFI ed il Consorzio COCIV (Consorzio Collegamenti Integrati Veloci), l'Atto Integrativo alla Convenzione per la progettazione e la realizzazione dei lavori della tratta AV/AC – Milano - Genova Terzo Valico dei Giovi e, nell'ambito dei rapporti contrattuali tra RFI e COCIV, è previsto che sia quest'ultimo a curare i rapporti con le Autorità, gli Enti Gestori e gli altri soggetti terzi.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                   |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>6 di 30 |

## 2. CRITERI DI PROGETTO

I criteri generali per la scelta dei siti di cantiere si fondano sostanzialmente sulla ricerca di aree di minor pregio ambientale, compatibilmente con le esigenze tecnologiche e logistiche richieste dalle opere da realizzare, in modo da minimizzare l'impatto che questi potrebbero generare.

Per favorire un inserimento nel contesto paesaggistico il più integrato possibile, oltre a contenere al massimo gli interventi, si è cercato inoltre di operare un'ottimizzazione della disposizione delle strutture, ricorrendo a rimodellamenti o mascheramenti con forme desunte dal paesaggio circostante.

I cantieri previsti per la realizzazione del tracciato ferroviario, si differenziano in due tipologie principali:

- i “Campi Base”, attrezzati per alloggiare maestranze ed impiegati, fornendo nel contempo supporto logistico ai servizi operativi;
- i “Campi Industriali”, direttamente al servizio della produzione.

Limitandosi ai campi base, come quello oggetto di studio in questa sede, si può affermare che rappresentano veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere quasi del tutto indipendenti dalle strutture socio-economiche locali, proprio al fine di non gravare sulle realtà circostanti.

In particolare, poiché è possibile prevedere che le maestranze specializzate operino in galleria su tre turni giornalieri e spesso non provengano dall'area di progetto, occorre creare strutture idonee a garantire una buona qualità di servizi sia per la permanenza che per il lavoro.

Il progetto del Campo Base, con particolare riferimento ai requisiti igienico sanitari e di sicurezza, viene sviluppato tenendo conto degli standard previsti nelle leggi nazionali e regionali del settore: in particolare, in analogia a quanto già adottato per la realizzazione di altre tratte di alta velocità già funzionanti, si è fatto riferimento alle Linee Guida emesse dai coordinamenti regionali quali le “Linee Guida” redatte dalle Regioni Emilia-Toscana (fissate in occasione della realizzazione della linea AV Firenze-Bologna). Sono state tenute in conto anche le linee guida “Requisiti igienico – sanitari e di sicurezza dei campi base realizzati per la costruzione di grandi opere infrastrutturali” emesse in data Dicembre 2013 dalla Conferenza delle regioni e delle province autonome, senza considerarle cogenti in tutte le prescrizioni.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                   |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>7 di 30 |

### 3. UBICAZIONE E ACCESSO

L'area sede del campo base denominato "Cravasco" si trova in località Maglietto, immediatamente a nord-ovest del paese di Campomorone. Il campo occuperà per l'intera larghezza un pianoro, presso la confluenza del Rio San Martino, che scorre in direzione est, con il Torrente Verde, che scorre in direzione sud; l'area nel punto più basso è sopraelevata di 12 m rispetto agli alvei dei torrenti. L'accesso è previsto tramite la strada esistente a servizio del campo sportivo "Maglietto", che verrà riqualificata ed adeguata nell'ambito della WBS NV32. Tale viabilità collega il campo con la Strada Provinciale n.6 Campomorone – Isoverde.

L'area che sarà sede del Campo Base è attualmente occupata prevalentemente da prati sede di una pista per motocross in disuso.

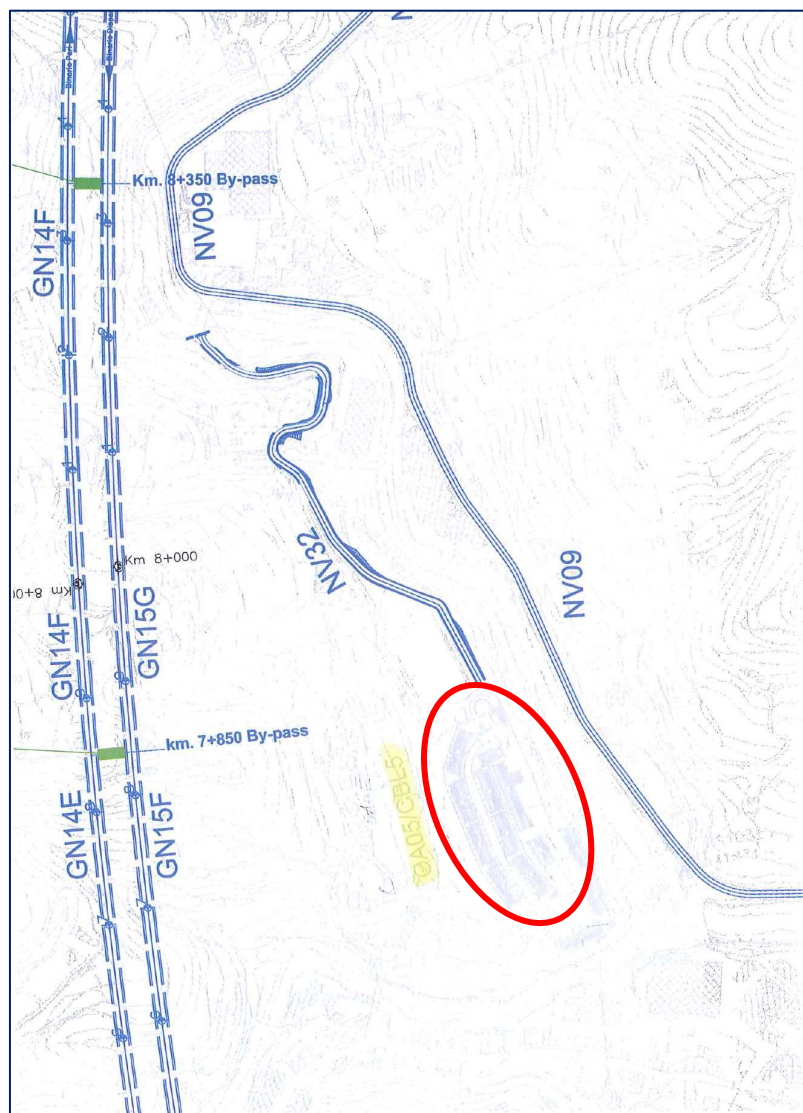


Figura 3-1 – Corografia e ubicazione WBS

|                                                                                                         |                                                                                                        |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                   |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>8 di 30 |

#### 4. DESCRIZIONE GENERALE

La superficie complessiva utilizzata per la realizzazione del campo base é di circa 20000 mq, ed i fabbricati sono dislocati lungo le strade interne al campo.

L'area scelta è in pendenza per cui sono necessari terrazzamenti sostenuti da muri e un muro perimetrale di controripa a monte. La quota del terreno naturale varia da 151 a 171 m s.l.m. circa, con una duplice pendenza, più marcata in direzione ovest-est, verso il torrente Verde, e più dolce, in direzione nord-sud, verso il Rio San Martino. Al fine di ridurre per quanto possibile i movimenti di terra, il campo viene organizzato su tre livelli, posti rispettivamente a quota 155÷154, 160.50÷159.50 e 163.50 m s.l.m. L'accesso è in corrispondenza del livello inferiore, e una strada interna conduce al livello intermedio; il livello superiore, in cui sono presenti solo residenze, è invece accessibile solo attraverso percorsi pedonali. La pendenza longitudinale dei livelli intermedio e inferiore è stata introdotta per avvicinarsi maggiormente alla superficie topografica pre-esistente, che, come detto, è declive anche in quella direzione.

Gli studi geologici effettuati hanno dimostrato la fattibilità di tali interventi.

I movimenti di terra prevedono una prevalenza delle attività di scavo, per non appesantire il versante con riporti; nell'ipotesi che il materiale scavato in parte non sia idoneo per la costituzione dei rilevati, che sono previsti, seppur di modesta entità, il materiale necessario proverrà dagli esuberi degli scavi previsti in altre aree di cantiere.

Nel campo troveranno alloggio 280 persone. A tal fine saranno inseriti 7 prefabbricati a due piani ad uso dormitorio da 40 posti per il personale, con ciascun posto comprendente stanza singola e relativo bagno; altri 2 prefabbricati assolveranno alla funzione di uffici. E' poi prevista una mensa, un locale uso club e formazione professionale, un prefabbricato ad uso magazzino per la manutenzione del campo, un'infermeria ed una guardiana all'ingresso del cantiere.

Diverse zone del campo saranno adibite a parcheggio.

Completa le dotazioni del campo la presenza di locali per lavanderia e servizi igienici, e di manufatti vari minori a servizio degli impianti elettrici e meccanici.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                   |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>9 di 30 |

In Tabella 4.1 si riportano in forma schematica le principali caratteristiche tecniche del campo.

**Tabella 4.1** Compendio delle caratteristiche tecniche del campo base CBL5 Cravasco.

| DESCRIZIONE                                          | n. | mq    | N.Posti /Capacità |
|------------------------------------------------------|----|-------|-------------------|
| DORMITORI A DUE PIANI (superficie totale piani)      | 7  | 4468  | 280               |
| UFFICI A DUE PIANI (superficie totale piani)         | 2  | 1850  | -                 |
| MENSA                                                | 1  | 467   | 150               |
| Zone drenanti (Parcheggi - percorsi pedonali -verde) |    | 5300  |                   |
| VIABILITA'                                           |    | 2700  |                   |
| GUARDIANIA                                           |    | 14    | -                 |
| INFERMERIA                                           |    | 41    | -                 |
| MAGAZZINO                                            |    | 80    | -                 |
| LAVANDERIA E SERVIZI                                 |    | 29    | -                 |
| POTENZA RICHIESTA AL FORNITORE DI ENERGIA ELETTRICA  |    | -     | 600 kW            |
| ACQUA POTABILE                                       |    | -     | 35 mc/g           |
| ACQUA INDUSTRIALE                                    |    |       | 2 mc/g            |
| RIFIUTI SOLIDI URBANI                                |    | -     | 260 kg/g          |
| SCARICO ACQUE NERE                                   |    | -     | 30 mc/g           |
| ACQUE DI PRIMA PIOGGIA                               |    | -     | 14 mc             |
|                                                      |    |       |                   |
| SUPERFICIE TOTALE CAMPO BASE                         |    | 20000 | -                 |
| POSTI LETTO DISPONIBILI                              |    | -     | 280               |

|                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci |  | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       |  | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>10 di 30 |

## 5. EVOLUZIONE DEL PROGETTO

### 5.1. Confronto con il progetto definitivo approvato dal CIPE

La configurazione è stata lievemente modificata rispetto al PD, per il fatto che è stato modificata la posizione dell'ingresso al campo, e per aggiungere un terzo livello di terrazzamento, per i motivi descritti al paragrafo precedente. Si è inoltre tenuto conto del fatto che non è possibile spostare la linea elettrica MT "Mediterranea delle acque" che corre in prossimità del confine est del campo. Ciò ha comportato la redistribuzione degli alloggi in modo da allontanarli dai conduttori, nel rispetto delle norme di prevenzione degli effetti dei campi elettromagnetici.

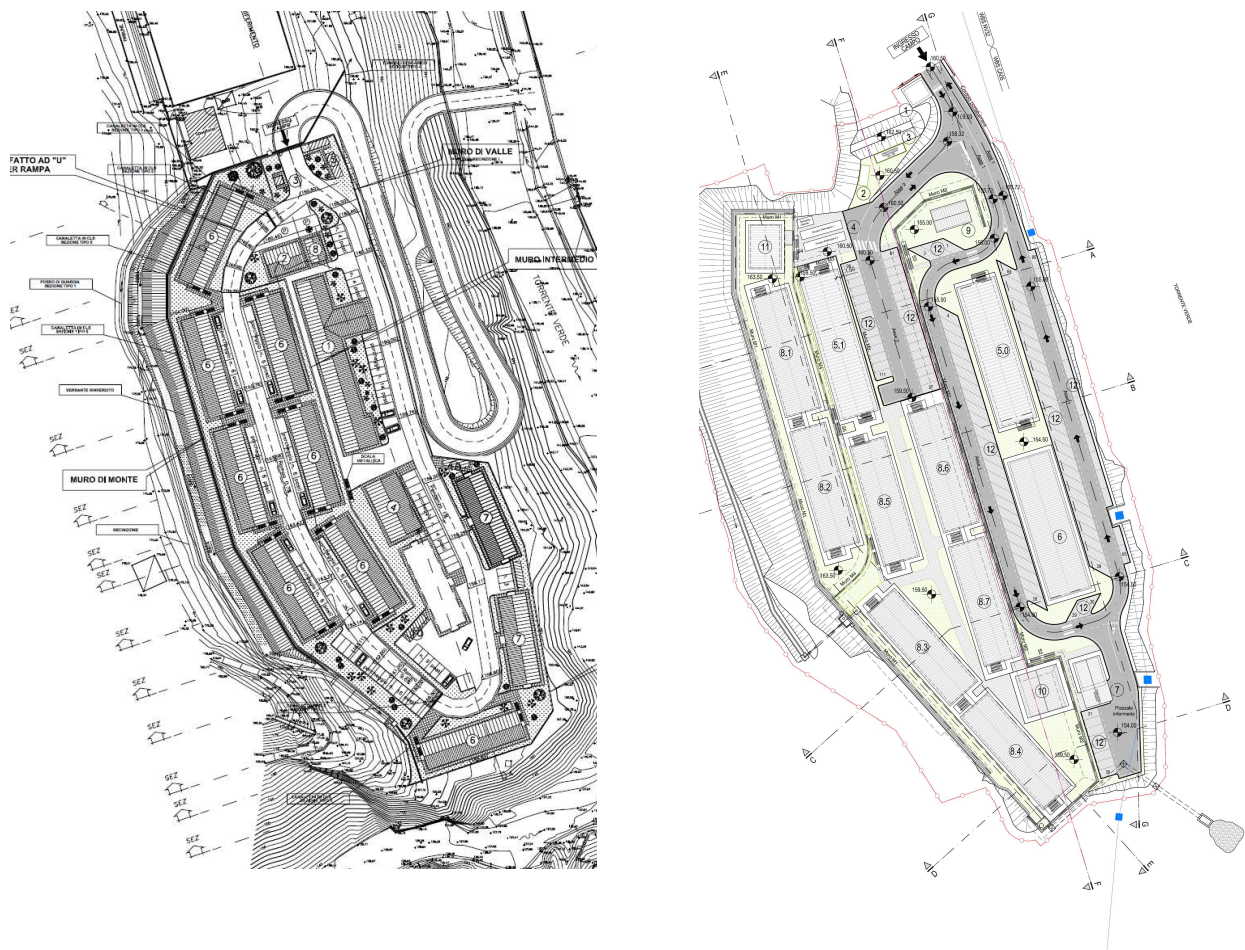


Figura 5-1 - Confronto PD (a sinistra) - PE (a destra)

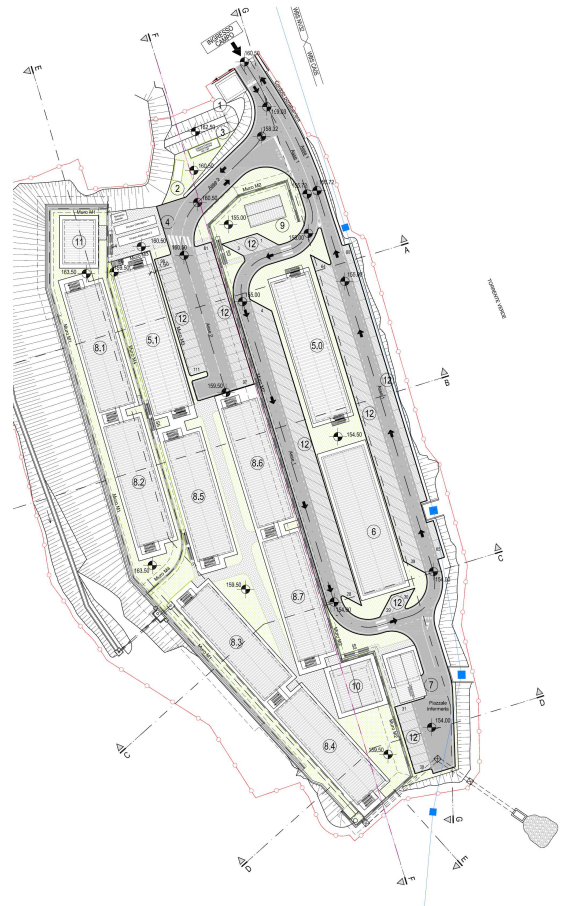
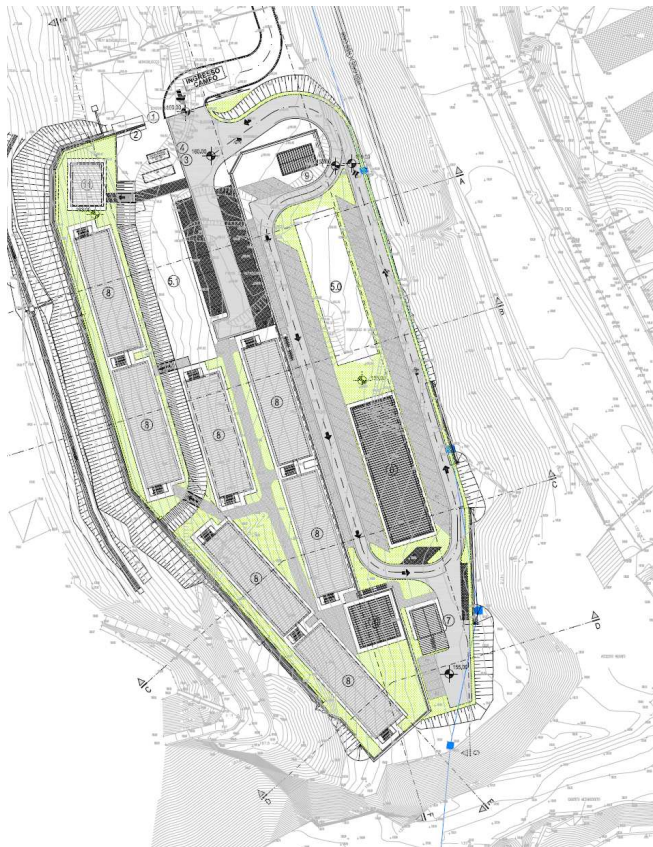
|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>11 di 30 |

## 5.2. Confronto tra il progetto esecutivo rev. A di gennaio 2014 e il progetto esecutivo rev. B di novembre 2014

Con riferimento alle planimetrie sotto riportate si evidenziano le seguenti modifiche:

- Visto che la strada di accesso è in basso, è stato spostato l'ingresso in corrispondenza del livello inferiore.
- È stata invertita la direzione di deflusso delle acque reflue e meteoriche, che inizialmente era previsto di scaricare rispettivamente all'ingresso verso una fognatura che avrebbe dovuto essere presente nella viabilità comunale, e nel torrente Verde: ora invece si prevede di recapitare entrambe le reti verso il rio San Martino, dove gli afflussi verranno smaltiti a cura della Società Mediterranea delle Acque: le acque bianche andranno nel torrente, previo attraversamento di una vasca di dissipazione dell'energia, mentre le acque nere, tramite una condotta subalvea, raggiungeranno la sponda destra del rio, dove si immetteranno in una fognatura esistente da adeguare.
- Non essendo possibile per parecchi mesi l'allaccio alla rete Enel, si distinguono due fasi successive: in un primo tempo saranno in funzione continuamente 2 generatori di corrente; poi, dopo il collegamento alla rete, essi conserveranno la sola funzione di generatori di emergenza.
- Sono stati eliminati i muri al bordo di valle, grazie ad un abbassamento della quota del livello più basso, per evitare di debordare anche solo temporaneamente dall'area dedicata al cantiere, in considerazione del fatto che la sponda destra del torrente Verde è protetta e non può essere oggetto neppure marginalmente di operazioni di cantiere.
- Le indagini geognostiche integrative effettuate in maggio e agosto 2014 hanno riscontrato la presenza di uno strato di terreni superficiali di maggior spessore e di caratteristiche meccaniche peggiori rispetto quanto precedentemente ipotizzato; ciò ha comportato al riprogettazione dei muri, la modifica della quota e della posizione del terrazzo superiore per allontanarlo dalla scarpata, l'inserimento di drenaggi continui a tergo e al di sotto dei muri.

|                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci |  | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       |  | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>12 di 30 |



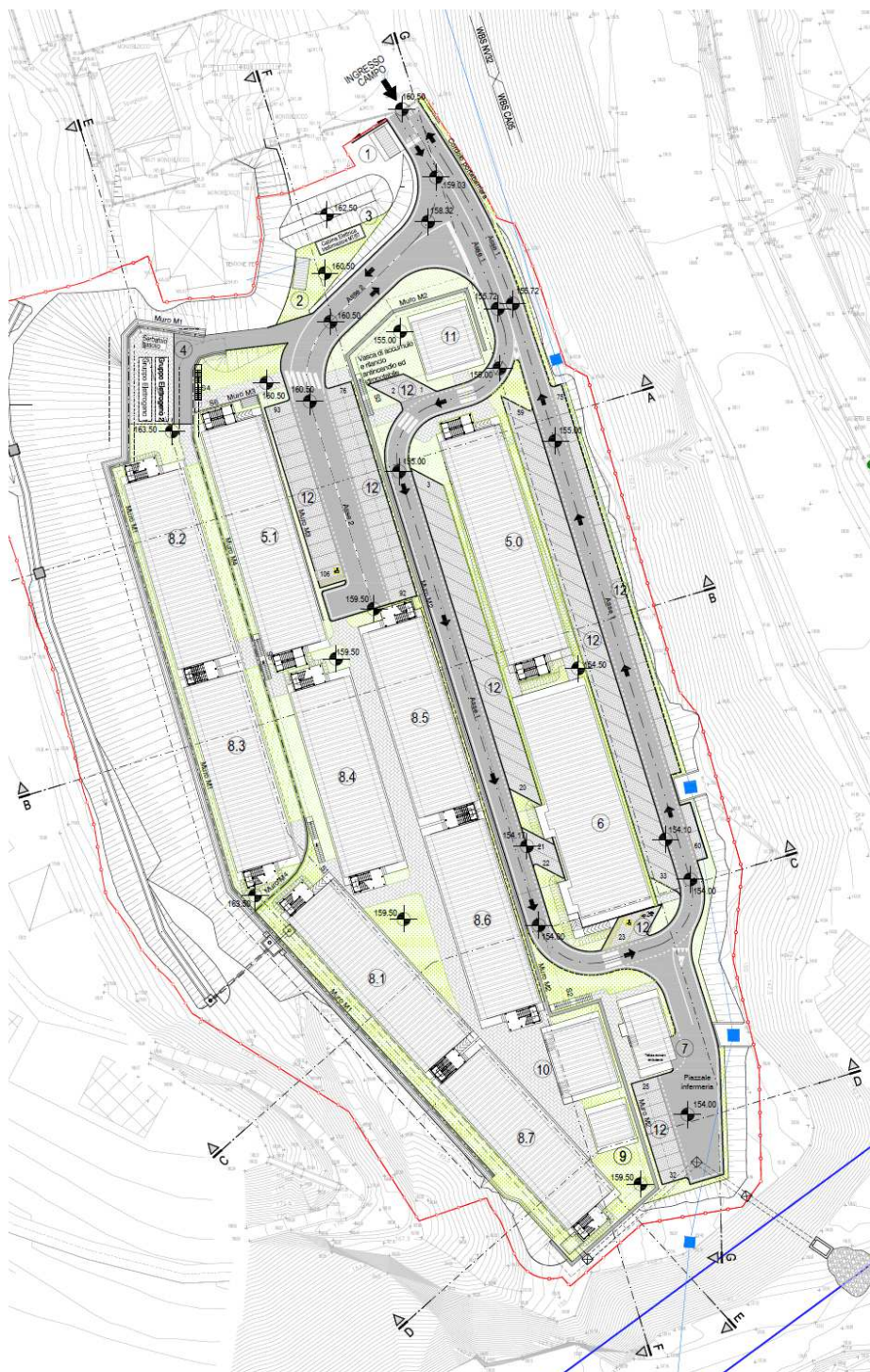
**Figura 5-2 - Confronto PE rev.A gennaio 2014 (a sinistra) - PE rev.B novembre 2014 (a destra)**

### **5.3. Confronto tra il progetto esecutivo rev. B di novembre 2014 e il progetto esecutivo rev. C di febbraio 2015**

Sono stati spostati magazzino e lavanderia, ed è stata introdotta una rampa per l'accesso carrabile al livello più alto.

I posti di servizio contemporaneo di mensa sono stati dimezzati (mensa ad un piano da 150 posti anziché a due piani ) ipotizzando un servizio su due turni. È per stato introdotto un fabbricato con alloggi per disabili.

Nell'angolo nord-ovest è stato ulteriormente allontanato il muro dalla scarpata.



|                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                           |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <div>GENERAL CONTRACTOR</div> <div><div>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</div></div> | <div>ALTA SORVEGLIANZA</div> <div><div>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</div></div> |                                       |
| <div>TERZO VALICO DEI GIOVI</div> <div>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5</div>                                                                                              | <div>IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00</div> <div>Relazione tecnica generale</div>                                                                                           | <div>Foglio</div> <div>14 di 30</div> |

## 6. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOLOGICO

L'area sede del campo base di Cravasco si trova in Liguria, immediatamente a nord-ovest del paese di Campomorone. Sotto il profilo morfologico regionale, i versanti di questo settore collinare risultano essere abbastanza acclivi e le maggiori pendenze si riscontrano soprattutto sul versante occidentale del bacino, in corrispondenza delle Formazioni rocciose di peridotiti, serpentiniti e metagabbri del Gruppo di Voltri, in una fascia disposta in direzione NNE-SSW che dal M. Lecco arriva sino a M. Proratado, interrotta da un'area a minore acclività corrispondente all'estesa copertura detritica tardo-eocenica costituita dalle Breccie di Costa Cravara.

Zone di minore estensione interessate da pendenze contenute (<15%), si concentrano soprattutto nella parte mediana del bacino, generalmente in coincidenza con i calcari e le dolomie: nella zona di Lencisa, in una stretta fascia disposta in direzione E-W fra Caffarella ed Isoverde, subito a nord di Isoverde, in corrispondenza dei massicci calcareo-dolomitici di M. Carmelo e M. Carlo e a S-W di M. Calvo in corrispondenza di una stretta fascia di calcari disposta in direzione NE-SW di circa un chilometro.

Nei vasti affioramenti di filladi ed argilloscisti che caratterizzano il versante sinistro (da Isoverde a Campomorone), pur essendo individuabili numerose aree limitate e puntiformi appartenenti a basse classe di acclività che potrebbero risultare ad alto rischio di dissesto se accompagnate da situazioni sfavorevoli come la disposizione a franapoggio della stratificazione, prevalgono decisamente zone più acclivi (30%-50%). In queste zone, se presenti locali fattori sfavorevoli, possono innescarsi dei fenomeni franosi.

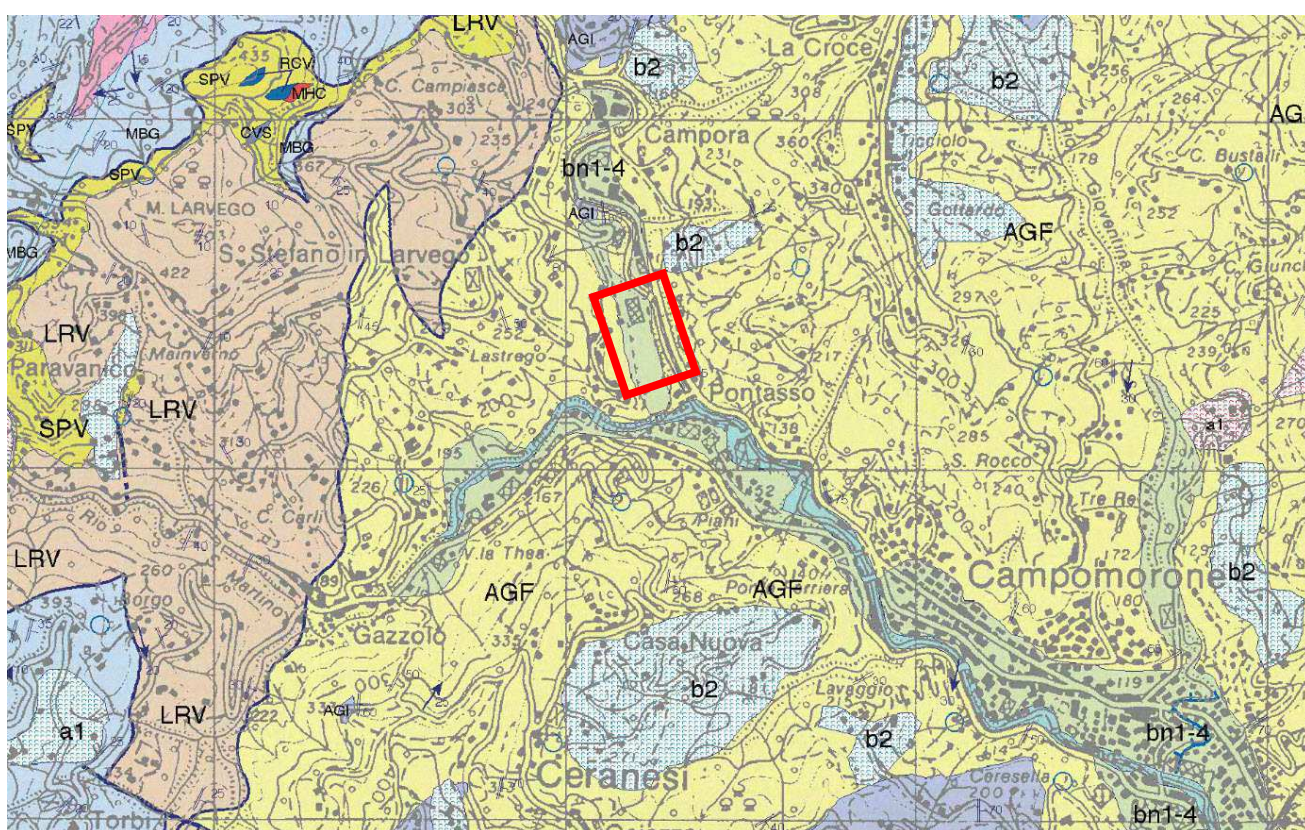
Si ha una netta prevalenza di versanti esposti a Sud (circa il 51.79%) con una tendenza verso esposizioni orientali, raggiungendo un massimo per le esposizioni a SE (24.4%).

Tra le esposizioni prevalentemente settentrionali sono assai rare esposizioni a N, NW ed W, mentre è abbastanza rappresentata la classe di esposizione a NE (17%), presente soprattutto nella parte meridionale del bacino, sul versante di destra del Rio S. Martino, fra Rio dei Torbi e Rio Mavasso, sulla parte terminale del T. Verde, in versante destro, fra Pontasso e Pontedecimo, fra Pontasso, M. Larvego e Caffarella, e molto spiccatamente in una stretta fascia che da Isoverde, passa da M. Carmelo, sino al Bric di Guana. In ogni caso la zona ad esposizione prevalentemente settentrionale è rappresentata dalla parte più meridionale del bacino, che interessa i bacini del Rio Mavasso, Rio di Torbi e Rio Senasci.

Secondo le informazioni desunte dalla Carta Geologica in scala 1:50.000 (Fig. 6.1), l'area di progetto è caratterizzata da una copertura alluvionale sovrastante un substrato roccioso più antico. In particolare, i depositi alluvionali sono classificati come "depositi alluvionali terrazzati" (sigla cartografica "b<sub>n1-4</sub>"), rappresentati da *"depositi ghiaiosi e localmente depositi sabbiosi posti a quote più elevate rispetto all'attuale livello del mare, coperti da una coltre colluviale, spesso pedogenizzata, di spessore variabile (Pleistocene, Olocene)"*. Le rocce costituenti il substrato fanno capo alle Unità Tettonometamorfiche del Monte Figogna e sono rappresentate dalle seguenti formazioni:

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>15 di 30 |

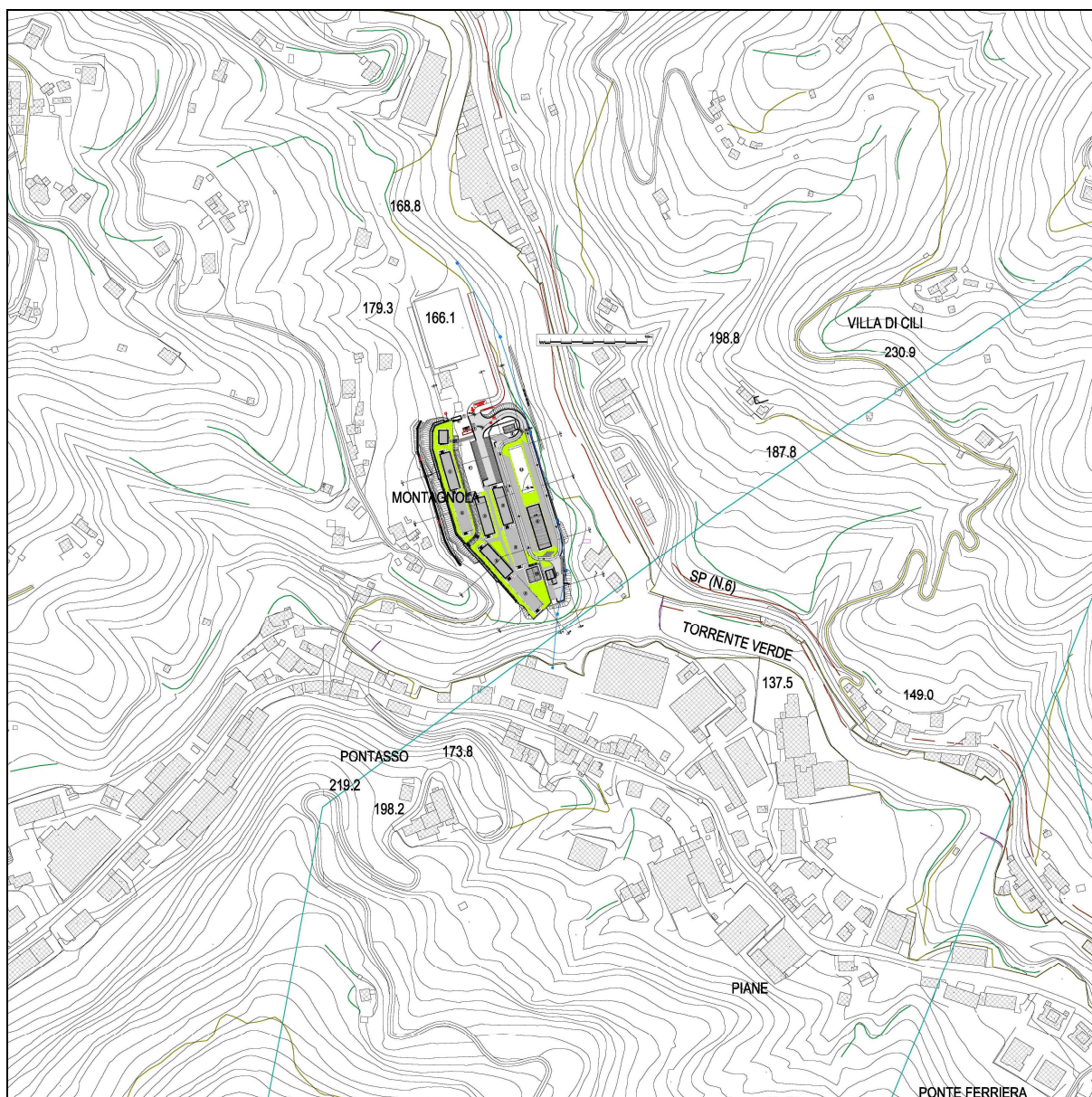
- Formazione degli Argilloscisti di Murta (sigla cartografica "AGF"), costituiti da argilloscisti filladici neri, a patina sericitica, con intercalazioni di meta siltiti;
- Formazione degli Argilloscisti di Castagiutta (sigla cartografica AGI), costituiti da alternanze di argilloscisti e calcari cristallini, metapeliti scistose grigio-nerastre, più o meno siltose, con intercalazioni di metacalcilutiti siltose più o meno marnose in strati e banchi, più frequenti alla base della sequenza.



**Fig. 6.1 –Stralcio della Carta Geologica al 50.000 del CARG. In rosso l'area di progetto del CBL5**

Focalizzando maggiormente l'analisi morfologica sull'area di progetto, essa è affiancata a est dal Torrente Verde, di cui ricade nel rispettivo bacino idrografico, corso d'acqua che confluisce nel torrente Riccò nei pressi di Pontedecimo, dando così origine al torrente Polcevera. Le dimensioni del bacino del torrente Verde sono di circa 33 Km<sup>2</sup>. La sua asta principale con andamento NW-SE, misura circa 10 Km e scorre in direzione sud, mentre l'affluente locale - il Rio San Martino - scorre in direzione est; tali corsi d'acqua hanno carattere torrentizio.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>16 di 30 |



**Fig. 6.2 – Corografia dell’area di progetto del CBL5**

## 6.1. GEOMORFOLOGIA

Il campo base CBL5 ha forma allungata in direzione NNW-SSE ed è previsto impostato su un ripiano la cui pendenza è nel complesso sub-pianeggiante o poco pendente, con due scarpate a monte e a valle di raccordo, di cui quella di valle degrada verso il torrente Verde, eccetto nella parte più meridionale, ove termina sul piazzale di un edificio, mentre quella di monte si raccorda col versante. Le inclinazioni della scarpata di valle sono localmente accentuate e possono arrivare a 45°. La scarpata di monte sale fino alle case di via Montagnola con un gradiente grosso modo costante (12°), eccetto nella parte più meridionale, ove uno sperone roccioso ne determina un brusco incremento fino a 28° circa. L’area è caratterizzata dalla presenza di una copertura

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>17 di 30 |

superficiale di probabile origine mista colluviale-alluvionale. Tale copertura poggia sulla formazione rocciosa locale; la giacitura media della formazione risulta immergente verso il Torrente Verde.

Buona parte dell'area centro-meridionale di progetto è stata recentemente rimodellata in modo da ottenere dei percorsi presumibilmente per gare di moto fuoristrada. La presenza frequente di aree depresse favorisce ristagni locali d'acqua di ruscellamento proveniente da monte.

L'aspetto della scarpata a monte lungo la parte centro-settentrionale appare stabile, senza indizi di movimenti gravitativi in atto o in potenza

## 6.2. IDROGEOLOGIA

Da un punto di vista idrogeologico, le coltri e le litologie presenti nel bacino del Torrente Verde hanno le seguenti caratteristiche idrogeologiche:

- *Depositi alluvionali:* Le alluvioni di fondovalle sono caratterizzate da condizioni di permeabilità primaria per porosità. Tali alluvioni costituiscono il principale serbatoio idrico sotterraneo.
- *Coperture detritiche:* In tutta l'area del bacino sono assai frequenti accumuli detritici di varia natura, che presentano condizioni di permeabilità molto variabili. L'area di progetto poggia su una copertura detritica con una percentuale di materiale fine che aumenta con la profondità fino a non distinguersi dal cappellaccio del substrato argillitico. La permeabilità per porosità è legata principalmente alla presenza della frazione argillosa: con la profondità diminuisce e si attesta su valori, puramente indicativi, intorno a  $10^{-5} \div 10^{-7}$  m/s.
- *Argilliti ed argilloscisti:* le formazioni di natura scistosa a composizione decisamente argillitica, ma con frequenti intercalazioni calcaree o arenaceo-quarzitiche, che caratterizzano gran parte del bacino, sono da ritenersi praticamente impermeabili in condizioni di assenza di alterazione. Normalmente sono però costituite da uno strato superficiale di natura eluvio-colluviale sovrastante una zona ad intensa fratturazione ed alterazione (cappellaccio), sede di circolazione idrica. Solo ad alcuni metri dal piano di campagna è possibile incontrare la roccia in buone condizioni di conservazione.

Lo schema di circolazione idrica locale prevede quindi che le filtrazioni d'acqua siano confinate all'interno delle alluvioni e della copertura eluvio-colluviale dal substrato praticamente impermeabile.

Vale la pena segnalare, nel settore più a monte del ripiano morfologico, la presenza di vegetazione idrofila (canne, roveti, ecc.), alimentata da un tombino nella proprietà confinante, a tergo di uno degli alloggi nella zona centrale, che disperde acqua al suolo.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consortio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>18 di 30 |

## 7. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 7.1. Premessa

Per l'illustrazione in dettaglio delle indagini effettuate, dei loro risultati, e dei criteri di interpretazione delle stesse, fino alla individuazione delle stratigrafie di riferimento per il calcolo dei muri e per le verifiche di stabilità delle scarpate, si rimanda alla **Relazione geologico-geotecnica IG51-00-E-CV-RO-CA0501-002-B00**. Nel seguito si riportano solamente brevi cenni alle varie campagne di indagine effettuate e ai risultati finali ottenuti.

### 7.2. Indagini del PD

Le indagini eseguite in sede di progetto definitivo consistono in:

- o due prove penetrometriche dinamiche super pesanti (tipo DPSH), spinte a rifiuto, denominate PL10 D e PL11 D,
- o una prova penetrometrica statica con punta meccanica spinta fino a 11.6m di profondità e denominata PL 12 S,
- o 5 tomografie sismiche a rifrazione in onde P.

### 7.3. Indagini del PE (maggio 2014)

Per la redazione del progetto esecutivo, sono stati realizzati n.3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, tutti spinti a 15m dal piano campagna, nei quali sono state eseguite prove SPT ogni 1.5m di profondità negli orizzonti terrosi. Le posizioni ed il numero dei sondaggi sono stati fortemente influenzati dall'accessibilità dell'area, soprattutto relativamente alla parte di monte.

### 7.4. Indagini del PE (agosto 2014)

Durante l'avvio degli scavi propedeutici all'alloggiamento del muro M1, nella parte centro-settentrionale dell'area, sono stati rinvenuti terreni aventi un grado di alterazione più elevato rispetto a quanto è stato potuto osservare dal sondaggio S2 e tali da non consentire una profilatura così come da progetto. Nello specifico, le scaglie della coltre apparivano fortemente argillificate, incoerenti e sature d'acqua; il reticolo di fratture che pervade la coltre offriva vie preferenziali di scorrimento alle acque sotterranee, da cui poteva fuoriuscire in vari punti dello scavo.

Nella parte centro meridionale dell'area invece, le caratteristiche geologiche dei depositi sono ben rappresentate dalle indagini del maggio 2014 (sondaggio S2): l'aspetto delle scaglie costituenti la coltre era significativamente meno alterato e le scaglie conservavano una rigidità da roccia debole. E' stato quindi possibile eseguire gli scavi secondo i profili di progetto. Anche le venute d'acqua in questo settore di versante erano assenti.

Il rinvenimento di una parte di materiali diversa rispetto alle iniziali ipotesi progettuali ha portato all'esecuzione di nuove indagini nell'agosto 2014 nell'area del loro rinvenimento, costituite da:

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>19 di 30 |

- n.4 prove penetrometriche statiche meccaniche spinte fino al rifiuto
- n.2 prove penetrometriche dinamiche pesanti spinte fino al rifiuto
- n.3 pozzetti esplorativi con escavatore, dai quali sono stati prelevati in ciascuno n.1 campione indisturbato con campionatore shelby spinto dal braccio meccanico dell'escavatore.

Sui 3 campioni prelevati sono state eseguite prove di classificazione granulometrica, umidità naturale e prove di taglio diretto CD.

## 7.5. Parametri geotecnici di riferimento

Alla luce delle prove, è possibile definire la seguente stratigrafia e parametri geotecnici di riferimento per i terreni naturali:

| Unità                                                        | Sigla | Peso di volume $\gamma$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | Coesione $c'$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | Angolo di resistenza a taglio $\phi'$<br>( $^\circ$ ) |
|--------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Orizzonte superficiale (Coltri) – Zona centro-settentrionale | C1    | 18÷20                                          | 10÷15                                | 26÷28                                                 |
| Orizzonte superficiale (Coltri) – Zona centro-meridionale    | C2    | 18÷20                                          | 15÷20                                | 30÷32                                                 |
| Orizzonte superficiale (Alluvioni)                           | AL    | 19 ÷ 20                                        | 2÷6                                  | 32÷38                                                 |
| Orizzonte profondo (Argilloscisti)                           | BR    | 21 ÷ 24                                        | 100 ÷ 200                            | 24 ÷ 25                                               |

**Tabella 7.1 – Riepilogo della stratigrafia di progetto e dei parametri geotecnici di riferimento**

Per quanto attiene ai materiali da costruzione, si dovrà fare riferimento ai seguenti parametri geotecnici:

| Materiale                             | Peso di volume $\gamma$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | Coesione $c'$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | Angolo di resistenza a taglio $\phi'$<br>( $^\circ$ ) |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Smarino per drenaggi e rinterri       | 20÷21                                          | 0                                    | 35                                                    |
| Terreno derivante dagli scavi in sito | 18÷20                                          | 0                                    | 26÷28                                                 |

**Tabella 7.2 – Riepilogo dei parametri geotecnici di riferimento per i materiali da costruzione**

|                                                                                                         |                                                                                                        |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>20 di 30 |

## 7.6. Falda di progetto

Nel settore centro-settentrionale, il versante è interessato da una spiccata circolazione idrica, alimentata anche dalla presenza di locali dispersioni al suolo e da fossi che, allo stato attuale, sono stati regimati e scaricano nel fosso di guardia perimetrale a monte del muro M1.

Durante l'apertura degli scavi, i terreni di coltre sono apparsi totalmente saturi; se da una parte ciò non ha consentito la profilatura del versante secondo le geometrie previste inizialmente, dall'altra lo scavo ha prodotto un drenaggio più o meno repentino delle acque sotterranee che saturavano il versante, con un conseguente abbattimento dei livelli di falda originari ed un miglioramento nelle condizioni di stabilità locali.

Poiché la circolazione idrica del versante influenza comunque profondamente la stabilità globale dello stesso, è prevista la costruzione, alla base dei muri principali, di trincee drenanti, allo scopo di mantenere in fase di esercizio la falda aggettata lungo il versante.

## 8. SISMICITÀ

Dalla classificazione proposta dal D.G.R. Liguria del 19/11/2010 n°1362 il Comune di Campomorone è classificato in zona 3, ossia interessato da un rischio sismico basso ( $p_g=0.15g$ ).

Questo risultato trova conferma nei terremoti registrati in Liguria dal gennaio 1982 fino al novembre 2000 (dati del "Catalogo sismico 1982-2000" edito dalla Regione Piemonte in collaborazione con l'Università di Genova), che indicano come l'area oggetto di studio sia interessata in maniera limitata da eventi sismici e come questi siano caratterizzati perlopiù da profondità e magnitudo medio-bassa.

## 9. CRITERI PROGETTUALI ED ASPETTI ARCHITETTONICI

Il Campo Base potrà ospitare contemporaneamente fino a 280 persone circa per la durata dei lavori per l'Alta Velocità.

Si ipotizza un utilizzo previsto in circa 5 anni, fatto salvo diverse riduzioni o prolungamenti del periodo da definire con il Committente RFI ed il Consorzio Cociv

L'impianto, pertanto, ha una durata limitata nel tempo ed alla fine dei lavori della linea ferroviaria sarà completamente smantellato, e, così come previsto dall'Accordo Procedimentale, tale area sarà ripristinata alle condizioni "*ante operam*", fatta eccezione per i terrazzamenti e i relativi muri di sostegno, che renderanno l'area più facilmente fruibile come parco pubblico ed eventuale sede di attività sportive in ampliamento dell'attuale centro sportivo adiacente, a servizio dei residenti dei comuni di Campomorone e Ceranesi.

Il Consorzio COCIV tenendo presente la necessità di realizzare opere facilmente smontabili, impianti fissi facilmente demolibili, per ragioni di funzionalità si è orientato per l'installazione di

|                                                                                                         |  |                                                                                                        |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> |  | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            |  | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>21 di 30 |

edifici prefabbricati del tipo già utilizzato per la realizzazione dei villaggi e campi base ubicati nella tratta A.C. Torino – Milano ed in analoghe esperienze effettuate da imprese componenti il Consorzio significativamente per i lavori della Linea A.V. Firenze – Bologna privilegiando quando possibile prefabbricati monoblocco.

Per quanto riguarda gli standard abitativi e residenziali, COCIV prevede di utilizzare gli stessi già utilizzati recentemente per la realizzazione di analoghe strutture ubicate nella Linea A.C. Torino – Milano.

La qualità dei materiali di finitura e la precisione esecutiva sia delle parti interne che esterne trasformano gli edifici metallici od in legname in fabbricati di buona qualità estetica e di elevato comfort abitativo.

All'interno del campo sono previste n. 2 isole ecologiche destinate allo smaltimento dei rifiuti differenziati: una delle due è posta in posizione facilmente raggiungibile dagli operatori della mensa. Esse sono poste in posizione facilmente accessibile in quanto quotidianamente dovranno transitare i mezzi della Nettezza Urbana per la rimozione dei rifiuti

Tale percorso pedonale può essere utilizzato anche da eventuali portatori di handicap (L. 13/90) per trasferirsi nelle zone destinate ad usi collettivi (mensa, infermeria ecc.)

Gli ingressi principali di tutti i prefabbricati di uso pubblico saranno dotati di tettoia di protezione contro la pioggia.

In genere tutta la viabilità carrabile è realizzata con pavimentazione bituminosa con caditoie stradali per la raccolta delle acque piovane.

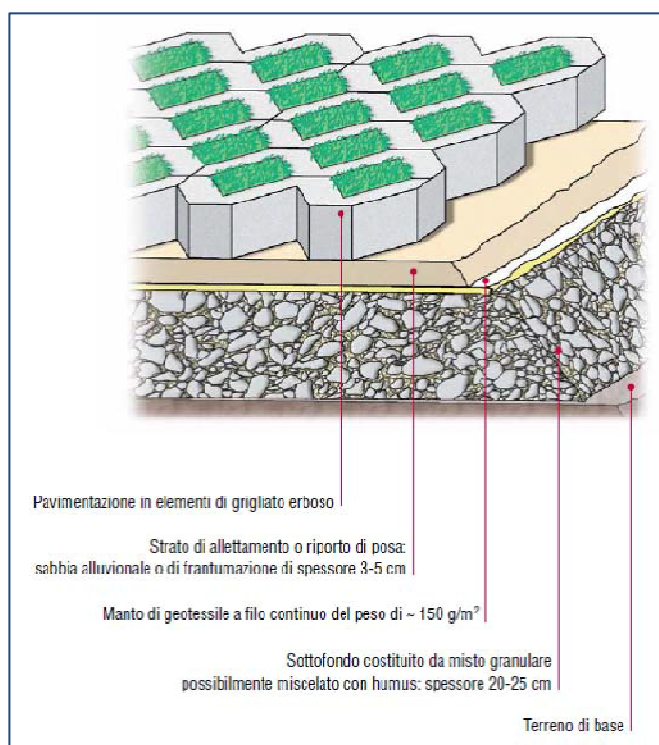
La progettazione ha cercato di limitare al massimo il ricorso a superfici impermeabili per ridurre i conseguenti incrementi di afflussi meteorici.

Il progetto del campo prevede una viabilità interna costituita da:

- Strade interne;
- Aree di parcheggio;
- Percorsi pedonali per l'accesso ai fabbricati.

Ai tre tipi di superficie di cui sopra corrispondono tre diverse pavimentazioni:

- Per la viabilità interna si prevede una tradizionale pavimentazione stradale flessibile in conglomerato bituminoso, descritta al capitolo 2.
- Per le aree di parcheggio, allo scopo di limitare le superfici impermeabili



|                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                    |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <div>GENERAL CONTRACTOR</div> <div><br/>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</div> |  | <div>ALTA SORVEGLIANZA</div> <div><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</div> |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                                           |  | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                                       | Foglio<br>22 di 30 |

connesse all'insediamento, si prevedono pavimentazioni di tipo "grigliato erboso" in cls, descritte al capitolo 3.

- Per i percorsi pedonali, al medesimo scopo di cui al punto precedente, sono previste pavimentazioni drenanti in masselli, caratterizzate da una maggiore regolarità del piano calpestabile rispetto al grigliato erboso, ma dotate comunque di una apprezzabile capacità drenante

Il campo sarà completamente recintato.

## 10. TIPOLOGIA DI PREFABBRICATI E IMPIANTI

I disegni costituenti il presente progetto sono stati elaborati prendendo come riferimento le caratteristiche tecniche e dimensionali derivanti dalle tipologie di prefabbricati correnti di mercato..

COCIV, in relazione alla definizione degli specifici accordi commerciali con i vari fornitori, si riserva eventualmente di modificare e di adattare il progetto alle nuove caratteristiche e dimensioni, aggiornando tempestivamente gli Enti interessati.

Saranno ovviamente, rispettati gli standards definiti da norme e leggi in materia di igiene e sicurezza, nonché i livelli di comfort caratterizzati in progetto.

Per quanto riguarda le dimensioni dei locali, esse dipenderanno dalla modularità del sistema di prefabbricazione adottato. Saranno, comunque, rispettati i minimi di legge. In relazione alle diverse tipologie di prodotto, le principali caratteristiche dei prefabbricati saranno le seguenti:

- **Strutture:** pilastri, montanti e capriate in profilati metallici;
- **Coperture:** lamiera ondulata o pannelli, con gronde e pluviali;
- **Basamenti:** cordolo in c.a., vespaio in materiale inerte arido con sovrastante massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata;
- **Pavimenti:** in grès monocottura o linoleum;
- **Pareti esterne:** pannelli sandwich (lamiera preverniciata, nobilitata con film in pvc nella parte interna, coibentazione in poliuretano espanso autoestinguente) o pannelli composti (lamiera esterna grecata zincata e verniciata dopo la posa, intercapedine, materasso coibente in lana di vetro trattato con resine ed imbustato, sfibrato di legno e rivestito in laminato melaminico lavabile).
- **Divisione interne:** pannelli tamburati in sfibrato di legno plastificato o cartongesso rifinito con pittura lavabile;

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>23 di 30 |

- **Controsoffitti:** pannelli di sfibrato in legno plastificato o pannelli fonoassorbenti in fibre minerali su apposita orditura; coibentazione con sovrapposto materassino di lana di vetro;
- **Porte esterne:** telaio in alluminio anodizzato;
- **Finestre:** con serramento in alluminio anodizzato, a due battenti o a vasistas, con vetri camera, zanzariere, tendina alla veneziana (per locali comuni) o tapparella (per dormitori);
- **Impianto di riscaldamento e di condizionamento:** sarà elettrico con regolazione autonoma per i diversi locali.
- **Impianto idrico sanitario:** sarà studiato in maniera da garantire una facile e rapida manutenzione; il riscaldamento dell'acqua avverrà mediante boilers ad accumulo elettrici (dormitori) o alimentati a gas (mensa, spazi comuni);
- **Impianto elettrico:** a norme CEI, con cavo antifiamma, prese, interruttori. I corpi illuminanti potranno essere a fluorescenza o ad incandescenza e saranno dimensionati per garantire i livelli di illuminamento previsti dalla legge. A seconda delle esigenze dei diversi locali, sarà prevista la distribuzione del segnale TV in ogni camera dei dormitori e di linee telefoniche e telematiche nei locali operativi.

In tutti i locali dei prefabbricati, escluso i locali accessori, disimpegni, corridoi, archivi, sale di attesa ed in genere in tutti i locali dove non è prevista presenza continuativa di lavoratori, è stato rispettato un rapporto aero-illuminante maggiore di 1/8 della superficie del pavimento.

Il calcolo di riferimento è il seguente:

$$R.I. = \frac{Sup.Finestre}{Sup.Pavimento} > \frac{1}{8} > 0.125$$

Nei servizi igienici dove non è stato possibile avere un R.I. pari a 1/8, si è provveduto ad inserire degli aspiratori a parete o a soffitto, in modo da integrare il ricambio naturale dell'aria.

## 11. IMPATTO AMBIENTALE

Le attività previste nel villaggio sono limitate a quelle tipiche di insediamenti temporanei civili di cantiere (dormitori, servizio mensa, servizi logistici per gli addetti). Non sono previste attività di tipo industriale.

L'impatto del Campo Base sugli insediamenti circostanti risulta molto contenuto sia in termini di inquinamento luminoso che acustico: l'illuminazione del campo è prevista con globi luminosi

|                                                                                                         |                                                                                                        |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>24 di 30 |

schermati in alto posti su pali di altezza 4 metri in modo che il fascio luminoso sia sempre contenuto sotto l'orizzontale passante per l'armatura. Per quanto riguarda il rumore esso è limitato dal fatto che non sono previste attività di tipo industriale ma solo dormitori e servizio mensa.

La viabilità circostante sarà chiaramente interessata quotidianamente dai mezzi di cantiere (pulmini) che trasportano gli operai al servizio mensa e dal traffico di autovetture da/verso il campo sia degli operatori di Direzione Lavori che dalle vetture di proprietà.

All'interno del Campo Base sono comunque previsti un numero adeguato di posti auto in grado di soddisfare a pieno tutte le necessità di parcheggio anche nelle condizioni di massima capienza.

Per quanto riguarda le condizioni igienico ambientali delle strutture ricettive destinate agli operatori del Campo, si sottolinea che i dormitori sono stati sistemati a distanza superiore a 18 metri dalle linee elettriche esistenti, nel rispetto della normativa per la prevenzione degli effetti dei campi elettromagnetici.

## 12. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

### 12.1. Opere di Inserimento Ambientale e Paesaggistico

L'intervento consiste nella sistemazione a verde delle aree libere secondo quanto specificato nelle indicazioni per le mitigazioni ambientali in fase di allestimento dei cantieri stabilite fin dalla fase preliminare della progettazione. È prevista pertanto la realizzazione di aree vegetate all'interno del perimetro di intervento. Si osserva tuttavia che il mascheramento del cantiere ai fini del suo inserimento paesaggistico è ottenuto prevalentemente garantendo il mantenimento dell'area boschiva naturale presente sulla scarpata verso il torrente Verde e il Rio San Martino.

Sono previste le seguenti tipologie di intervento:

- Idrosemina potenziata (scarpate);
- Tappeto erboso (aree verdi interne);
- Siepi arbustive monospecifiche (tratti di recinzione, parcheggi);
- Gruppi arbustivi monospecifici (aree verdi interstiziali dei prefabbricati);
- Gruppi arborei monospecifici (aiuole laterali la viabilità interna);
- Alberi isolati (aiuole);
- Filari arborei (tratti di recinzione lato esterno, parcheggi).

### 12.2. Rumore e Atmosfera

Dalle analisi effettuate si può concludere che nell'area di interferenza del cantiere non si è reso necessario alcun intervento di mitigazione ambientale relativamente alle componenti rumore ed atmosfera.

## 13. SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE

|                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                    |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <div>GENERAL CONTRACTOR</div> <div><br/>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</div> |  | <div>ALTA SORVEGLIANZA</div> <div><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</div> |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                                           |  | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                                       | Foglio<br>25 di 30 |

Tenuto conto delle caratteristiche della rete di recapito, il progetto della rete di smaltimento delle acque reflue e delle acque meteoriche, prevede la realizzazione di un sistema cosiddetto "separato": si realizzeranno cioè reti che raccoglieranno e convoglieranno separatamente:

- le acque meteoriche raccolte dai tetti
- le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali asfaltati
- le acque nere

In uscita dal campo verranno realizzati due distinti collettori: di essi:

uno (per semplicità denominato nel seguito "Collettore 1"), dedicato alle acque meteoriche, recapiterà nel reticolo idrografico superficiale (nel Rio San Martino).

l'altro (per semplicità denominato nel seguito "Collettore 2"), dedicato alle acque reflue, recapiterà nella fognatura esistente in destra idraulica del Rio San Martino.

Per accordi intercorsi, la realizzazione dei tratti di collegamento dei collettori con i rispettivi recapiti, nella zona esterna al perimetro del Campo Base, sarà a cura della Società Mediterranea delle Acque, che si occuperà anche del progetto di dettaglio delle opere illustrate in *tavola 14bis*  
*IG51-00-E-CV AZ CA05 01 001 B00 Recapito acque di versante e acque reflue.*

### **13.1. Sistema di smaltimento delle acque reflue di tipo civile**

Si prevede che tutte le acque di rifiuto di tipo civile ("*acque nere*") facciano capo al Collettore 2. Il sistema ha un funzionamento a gravità.

Prima dell'immissione nel collettore Comunale, si prevede di installare un pozzetto a disposizione dei campionamenti e controlli ASL ed ARPA.

L'afflusso in fognatura è stimato sulla base dell'ipotesi di una dotazione idrica pro-capite di 100 lt/addetto/g e considerando un coefficiente di deflusso pari a 0,80: si ha un valore pari a circa 20 mc/g.

Le acque di rifiuto saranno addotte tramite un sistema di tubazioni in PVC giunti a bicchiere perfettamente a tenuta aventi sezione minima 200 mm dotate di pozzetti di ispezione in continuità con la tubazione (v. particolari di progetto).

Ai collettori emissari del campo base CBL5 CRAVASCO fanno capo tutte le varie utenze del campo con tubazioni dimensionate in funzione delle portate addotte da ciascun condotto e realizzate anch'esse in PVC con giunti a bicchiere, il tutto per garantire un sistema di trasporto dei liquami perfettamente a tenuta.

Gli apporti alla fognatura interna sono tutti assimilabili ad utenze di tipo civile: essi sono infatti i

|                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                    |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <div>GENERAL CONTRACTOR</div> <div><br/>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</div> |  | <div>ALTA SORVEGLIANZA</div> <div><br/>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</div> |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                                           |  | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                                       | Foglio<br>26 di 30 |

seguenti:

- *Acque nere provenienti da edifici alloggio/infermeria/mensa.*

Si tratta di raccogliere gli scarichi provenienti rispettivamente dai w.c (acque nere) e dalle docce, lavabi, bidet (acque chiare o saponose). Il campo base CBL5 CRAVASCO, è attrezzato con edifici prefabbricati in cui sono già premontati i locali adibiti a bagno e w.c..

I collegamenti alle varie utenze saranno effettuati con una tubazione che raccoglierà sia le acque nere sia le acque saponose o chiare su ciascuna immissione delle quali sarà installato un pozzetto sifonato d'ispezione.

- *Acque provenienti dalla cucina della mensa*

Le acque provenienti dalla zona cucina della mensa (cucina, dispensa, elettrodomestici di corredo, etc.) saranno raccolte in un sistema separato di condotte che faranno capo ad un pozzetto sgrassatore con funzione di intercettazione di oli e grassi che dovranno essere smaltiti per mezzo di ditta autorizzata e non dovranno confluire alla rete fognaria.

Le acque così disoleate e sgrassate saranno convogliate al collettore di fognatura interno al campo e da questo addotte al collettore Comunale .

### **13.2. Sistema di smaltimento acque di pioggia**

Le acque piovane raccolte dai tetti saranno condotte a terra tramite pluviali che confluiranno in appositi pozzetti a terra di dimensioni 40x40 cm da cui, tramite tubazione in PVC, arriveranno ad una rete separata e confluiranno senza trattamento direttamente al collettore 1

Le acque raccolte dai piazzali carrabili prevedono invece il ricorso ad un sistema di trattamento fisico delle acque di prima pioggia (disoleazione - sedimentazione) prima della loro immissione nel collettore 1. Tramite un pozzetto separatore posto sulla tubazione di raccolta generale delle acque dei piazzali le acque di prima pioggia verranno stoccate in apposito serbatoio di accumulo di capacità utile almeno 14 mc. (dimensionata per circa 2700 mq di strade e piazzali bitumati con lama d'acqua pari a 5 mm). Il dimensionamento della vasca di stoccaggio delle acque di prima pioggia ha seguito le indicazioni presenti nell'art.20 della L.R.27 Maggio 1985, n.62 della Regione Lombardia (primi 5,0 mm di pioggia).

Le acque di seconda pioggia vengono invece inviate direttamente al collettore 1.

Occorre rilevare che nella progettazione delle sistemazioni esterne del campo si sono privilegiate pavimentazioni permeabili, riducendo al minimo indispensabile l'adozione di manti e pavimentazioni impermeabili quali lastrici e bitumature.

Le superfici impermeabili presenti nel campo base CBL5 CRAVASCO sono unicamente riconducibili a:

- manti di copertura dei baraccamenti e strade interne bitumate;

|                                                                                                         |                                                                                                        |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br> | ALTA SORVEGLIANZA<br> |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                            | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                           | Foglio<br>27 di 30 |

- marciapiedi intorno ai prefabbricati.

Nelle zone pavimentate in bitume sono state previste fognature mediante tubazione in PVC tipo ex 303/1 con caditoie monopetto e/o a doppio petto con griglie in ghisa dotate di chiusura idraulica a sifone.

I condotti vengono dimensionati sulla base delle massime piogge prevedibili con tempo di ritorno 50-ennale e facendo riferimento a tubazioni con sezioni minime non inferiori a 200 mm di diametro per evitare ostruzioni e consentire agevoli operazioni di pulizia e spurgo: la verifica idraulica che tiene conto delle superfici influenti consentirebbe di adottare sezioni più ristrette.

#### 14. RETE IDROPOTABILE A SERVIZIO DEL CAMPO

Tutte le utenze civili del campo base CBL5 saranno alimentate con acqua potabile dall'acquedotto.

Si prevede che il fabbisogno idrico giornaliero del campo sia di circa **30-40 mc**

Si prevede una tubazione PEAD DE 110 PN10 di stacco dalla tubazione pubblica, fino ad entrare nel campo base, dove sarà posto il contatore di utenza entro nicchia in muratura.

Il sistema di distribuzione del campo prevede di realizzare un anello direttamente alimentato dalla rete pubblica che riesce a garantire portate e pressioni necessarie a soddisfare tutte le condizioni di esercizio.

#### 15. PRESIDI ANTINCENDIO

Il progetto prevede la realizzazione di due reti idriche separate, entrambe alimentate dall'acquedotto pubblico, una per la distribuzione agli usi civili del Campo Base, l'altra per i presidi antincendio (naspi ed idranti).

La rete antincendio è costituita da anello in tubazione PEAD DE 110, alimentato da apposito gruppo di pressurizzazione antincendio e collegato ad una vasca di accumulo di 40 mc.

Sull'anello principale, sono collegati una serie di idranti opportunamente posizionati sopra suolo, ed ad essi è assicurata una portata di erogazione di 120 l/min.

La vasca di accumulo suddetta, sarà approvvigionata con acqua proveniente dall'acquedotto pubblico.

In tutti i prefabbricati è prevista l'installazione di almeno n. 1 estintore da 6,0 kg del tipo a polvere (44A – 144 B-C + azoto) ed in ogni caso 1 estintore/200 mq di superficie utile o frazione di essa.

In prossimità della cabina MT/BT e dei quadri elettrici generali saranno ulteriormente installati estintori del tipo ad anidride carbonica (classe 89 B-C) di peso 5 kg.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>28 di 30 |

Gli estintori messi in opera saranno di tipo omologato e si provvederà alle periodiche operazioni di manutenzione, ricarica e collaudo tramite ditta specializzata.

## 16. RETE DISTRIBUZIONE GAS-METANO

Le utenze all'interno del campo base che necessitano di energia termica sono essenzialmente riconducibili a due tipi:

- impianto cucine per la preparazione dei pasti ;
- impianti per la erogazione di acqua calda per usi sanitari (Mensa)

Per quanto riguarda gli alloggi, ogni singolo prefabbricato é dotato di impianto di climatizzazione con regolazione singola mentre l'acqua calda sanitaria viene erogata tramite uso di bollitori elettrici da 30 lt..

Nella mensa e negli spogliatoi in genere (spogliatoi personale mensa) l'acqua calda sanitari (ACS) viene erogata tramite piccole caldaie elettriche: la potenzialità degli impianti così concepiti si mantiene per tutte le baracche sempre inferiore a 35 kW (30.000 kcal/h).

## 17. IMPIANTI ELETTRICI

Per quanto riguarda il progetto degli impianti elettrici si rinvia alla specifica relazione IG51-00-E-CV-RO-CA0501-007-A01- Relazione generale impianti elettrici. Tuttavia nel seguito si riportano alcuni dati salienti.

### 17.1. Designazione delle opere da eseguire

Le opere da eseguire secondo le condizioni del capitolato d'appalto e dei presenti documenti di progetto sono di seguito specificate:

- Nuova cabina di ricevimento MT denominata PC;
- Nuova cabina di trasformazione MT/bt denominata C1;
- Nuovo quadro elettrico distribuzione generale QEG;
- Quadri elettrici di distribuzione di zona;
- Gruppi elettrogeni
- Impianto di terra;
- Distribuzione principale;
- Illuminazione esterna;
- Impianti di protezione contro i fulmini;

### 17.2. Criteri di Progetto

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>29 di 30 |

Data la consistenza degli impianti, ed esaminati i punti salienti delle installazioni, la progettazione degli impianti elettrici del campo base in oggetto è stata impostata secondo i seguenti criteri generali.

Il punto di consegna è previsto alla tensione di 15kV alla cabina di ricezione PC, la trasformazione avviene nella cabina utente C1.

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno del campo è trifase + neutro 400V.

Vista l'impossibilità da parte di Enel di fornire nei tempi previsti la potenza elettrica necessaria al funzionamento del campo base, è prevista l'installazione di un secondo gruppo elettrogeno da 800kVA che la sostituirà provvisoriamente.

Il secondo gruppo elettrogeno anch'esso da 800kVA verrà utilizzato solo per i servizi di emergenza in caso di guasto del primo gruppo elettrogeno o da parte di disservizio Enel.

### **17.3. Emergenza e sicurezza**

Per l'alimentazione delle utenze in caso di assenza della rete ENEL è previsto un gruppo elettrogeno di potenza indicativa di 400kVA installato nelle vicinanze della cabina C1.

Sul quadro generale di b.t. è previsto un commutatore motorizzato per l'alimentazione di una parte dell'impianto da G.E.

In particolare saranno alimentati con gruppo elettrogeno le seguenti utenze:

- Guardiania
- Infermeria
- Mensa
- Uffici
- Illuminazione esterna

### **17.4. Classificazione dei luoghi e degli impianti**

Gli impianti elettrici del campo base saranno alimentati in b.t. 400V trifase + neutro derivati dalla distribuzione principale in derivazione dalla cabina di trasformazione dell'utente alimentata in media tensione a 15kV.

E' previsto un punto di consegna in media tensione (cabina PC) e un punto di trasformazione (cabina C1).

L' impianto di distribuzione generale sarà realizzato con cavi tipo FG7OR 0,6/1kV, posato in tubazioni in PVC interrate.

|                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| GENERAL CONTRACTOR<br><br>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA<br><br>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |                    |
| TERZO VALICO DEI GIOVI<br>PROGETTO ESECUTIVO CAMPO BASE CBL5                                                                                       | IG51-00-E-CV-RO-CA0501-001-D00<br>Relazione tecnica generale                                                                                   | Foglio<br>30 di 30 |

Nell'area del campo base è previsto un insediamento di tipo residenziale comprensivo di mensa, uffici, dormitori, club house, infermeria, ecc.

Dal quadro generale bt installato in cabina, sono previste linee distinte che alimentano le singole utenze oppure dei sotto quadri di zona.

Per l'alimentazione elettrica in caso di mancanza della rete Enel è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno di potenza pari a 400kVA installato nelle vicinanze della cabina C1.

In base a quanto sopra esposto l'impianto elettrico è classificabile come:

- **impianto elettrico di distribuzione con  $V > 1000\text{ V}$**
- **impianto elettrico utilizzatore con  $V \leq 1000\text{ V}$  - ambienti ed applicazioni particolari**
- **configurazione sistema lato MT 15 kV : IT**
- **configurazione sistema lato b.t. : TN-S**

### 17.5. Dati di progetto

Potenza installata (S)

Area Campo Base : 800 kVA

- Tensione di distribuzione primaria MT :  $V = 15\text{ kV}$  trifase
- Tensione di distribuzione secondaria b.t. :  $V = 400\text{ V}$  trifase+neutro
- Tensione utilizzatori trifasi :  $V = 400\text{ V}$
- Tensione utilizzatori monofasi :  $V = 230\text{ V}$
- Frequenza :  $f = 50\text{ Hz}$
- Corrente di corto circuito max lato 15 kV :  $I_{cc} = 12.5\text{ kA}$  (dato ENEL presunto)
- Corrente di guasto a terra lato 15 kV :  $I_F = 40\text{ A}$  (dato ENEL presunto)
- Tempo di eliminazione guasto a terra :  $t \gg 10\text{ s}$  (dato ENEL presunto)