



Autostrada Asti-Cuneo

TRONCO II A21 (ASTI EST) - A6 (MARENE) LOTTO 6 RODDI-DIGA ENEL

STRALCIO a TRA IL LOTTO II.7 E LA PK. 5+000

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI

PARTE GENERALE

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MT

IMPRESA 	PROGETTISTA 	INTEGRATORE ATTIVITA' SPECIALISTICHE Dott. Ing. Salvatore Sguazzo Albo degli Ingegneri provincia di Salerno n. 5031 	COMMITTENTE Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. Direzione e Coordinamento: S.A.L.T. p.A. (Gruppo ASTM) Via XX Settembre, 98/E 00187 Roma
--	--	--	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA MAGGIO 2021	SCALA -
A	05-2021	EMISSIONE	Ing. Bassani	Ing. Farronato	Ing. Sguazzo	Ing. Sguazzo	N. Progr.	
							10.01.03	

CODIFICA	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	WBS
	P017	D	IMP RH 003	A	A33126A000
					CUP
					G31B20001080005

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE
-------------------------------	-------------------------

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto od in parte, senza il consenso scritto dell' Autostrada ASTI - CUNEO S.p.A. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge. This document may not be copied, reproduced or published, either in part or in its entirety, without the written permission of Autostrada Asti - Cuneo S.p.A. Unauthorized use will be persecuted by law.

INDICE

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE	2
2. NORME DI RIFERIMENTO	2
3. DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE.....	3
4. IMPIANTI ELETTRICI DI ALIMENTAZIONE	4
4.1. ASSETTO DI RETE.....	4
4.2. STATO DEL NEUTRO E PROTEZIONI DI TERRA	5
5. INFRASTRUTTURE ENERGIA	5
5.1. CAVIDOTTI RETI MT	6
5.2. LINEE MT	6
5.3. ALIMENTAZIONE UTENZE REMOTE.....	6

1. OGGETTO DELLA RELAZIONE

Il presente documento di progetto definitivo, intende descrivere gli impianti MT previsti a servizio del Tronco Il Lotto 6a del collegamento autostradale Asti-Cuneo tra la autostrada A6 (Torino - Savona) e la A21 (Torino Piacenza Brescia). Il Lotto Il.6 parte dal lotto Il.7 e si collega, attraverso la Tangenziale di Alba, al Il.4, lotti già realizzati ed aperti al traffico. Detto lotto avrà estensione complessiva di circa 9,5 km, sviluppandosi in direzione est-ovest lungo la valle del fiume Tanaro ed attraversando il territorio dei comuni di Cherasco, La Morra, Verduno, Roddi ed Alba (Cn). Inoltre, il progetto del Lotto Il.6 è stato inoltre suddiviso nei seguenti 2 stralci Lotto Il.6 a e Lotto Il.6 b. Nella fattispecie, è oggetto della presente progettazione il 2° stralcio – Lotto Il.6 a, che interessa il tratto compreso tra la progressiva 5+000 ed il Lotto Il.7 “Diga Enel – Cherasco”.

Oggetto della presente relazione sono in particolare gli impianti e la rete di MT, ad integrazione degli impianti previsti nelle tratte esistenti.

Si fa presente che le considerazioni che seguono sono necessariamente valide in senso generale per tutta la tratta (ovvero anche per le porzioni esistenti, in fase di realizzazione o oggetto di altro stralcio progettuale), in quanto l'impianto deve essere analizzato nella sua completezza.

Si precisa inoltre che, per quanto possibile, le scelte progettuali previste nella presente fase tendono a seguire quanto già previsto negli altri lotti, in modo da perseguire un certo grado di continuità con l'esistente.

Tuttavia, in taluni casi saranno apportate delle varianti migliorative, qualora necessario e che saranno specificatamente descritte nei capitoli seguenti.

Nel presente documento sono state considerate soluzioni che garantiscano i seguenti obiettivi:

- flessibilità, soprattutto per gli impianti elettrici e di trasmissione dati, al fine di rendere semplice l'adattabilità a qualsiasi eventuale esigenza di future modifiche;
- semplicità di manutenzione delle diverse apparecchiature;
- sicurezza dell'infrastruttura stradale oggetto di specifica progettazione in riferimento agli operatori ed agli utenti;
- standardizzazione delle soluzioni impiantistiche sulla base dell'esperienza di progettazione/realizzazione di analoghi interventi sulla stessa tratta autostradale;
- riduzione dei costi di gestione, dei consumi energetici e dei costi di manutenzione;
- uniformità, elevata qualità, robustezza sono i criteri adottati per la scelta di apparecchiature destinate alle condizioni di lavoro più gravose.

2. NORME DI RIFERIMENTO

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi che sono stati considerati nello sviluppo del progetto definitivo degli impianti per l'opera in oggetto.

Leggi e Decreti

- D. Leg.vo n. 285 del 1992 – “Nuovo Codice della Strada”, D. Leg.vo n.9 del 15/01/2002, “Disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada” e s.m.i.
- D. Lgs n° 264 del 5/10/2006 di attuazione della Direttiva europea 2004/54/CE
- D.M. del 5/11/2001 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- D.M. n° 37 del 22/01/08 "Regolamento [...] recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

Norme CEI

Tutta la normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano in generale, di interesse per le opere in oggetto ed in particolare:

- Norma CEI 0-16 – “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica” (nel caso di fornitura in MT).
- Norma CEI 11-17 - “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- Norma CEI 11-25 (IEC 60909-2001) - "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata."
- Norma CEI EN 50522 - “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..”
- Norma CEI EN 61936-1 - “Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. – Parte 1: Prescrizioni comuni.”
- Norma CEI EN 62271-200 - “Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso ”Norma CEI EN 61386-24 -“ Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati”
- Norma CEI EN 61386-24 - “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati”

3. DENOMINAZIONI ED ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Nel seguito verranno impiegate le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- AD - Azienda distributrice di energia elettrica (ENEL)
- ac - Corrente Alternata
- AD - Azienda distributrice di energia elettrica (ENEL)
- AID - Automatic Incident Detection
- AT - Asti
- ATCN - Autostrada Asti – Cuneo
- BT o bt - Simbolo generico “Sistema di bassa tensione in c.a.” (400/230V)
- CA - Continuità assoluta
- Cc - Corrente Continua
- CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano
- CN - Cuneo
- CSA - Capitolato Speciale di Appalto
- DL - Direzione dei Lavori, generale o specifica
- FEP - Front End Processor
- FF - Free Flow
- FM - Forza Motrice
- FO - Fibra Ottica
- GE - Gruppo Elettrogeno
- HW - Hardware
- IMQ - Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
- I/O - Input/Output
- MT - Simbolo generico di “Sistema di media tensione in c.a.”
- PMV - Pannello a Messaggio Variabile
- PC - Personal Computer

- PLC - Programmable Logic Controller
- SW - Software
- TLC - Telecomunicazione
- UNEL - Unificazione Elettrotecnica Italiana
- UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione
- UPS - Gruppo di continuità assoluta
- VVF - Vigili del Fuoco

Eventuali altri acronimi potranno essere introdotti nel seguito solo dopo che siano stati definiti, tra parentesi, accanto alla definizione estesa del proprio significato.

4. IMPIANTI ELETTRICI DI ALIMENTAZIONE

In analogia a quanto in opera lungo gli altri lotti dell'autostrada, si prevede la realizzazione di un impianto di alimentazione in media tensione a servizio delle utenze remote, distribuite lungo il tracciato autostradale, con una dorsale in cavo con tensione nominale di 5,5 kV.

L'impianto si occuperà dell'alimentazione delle seguenti tipologie d'utenza:

- impianti di illuminazione di svincolo
- guida luminosa in caso di nebbia in itinere
- Pannelli a Messaggio Variabile (PMV) in itinere e di accesso
- impianti di videosorveglianza – AID
- impianti di controllo traffico
- impianti di controllo accessi
- impianto SOS
- shelter TLC
- stazione meteo
- impianti di automazione e controllo

Inoltre si prevede la realizzazione di un impianto di alimentazione in media tensione a servizio delle cabine delle postazioni Free Flow, con singole linee in cavo con tensione nominale di 5,5 kV.

4.1. ASSETTO DI RETE

Le dorsali 5.5kV e le alimentazioni radiali dei Free-Flow saranno attestate ai quadri elettrici MT installati in corrispondenza delle seguenti cabine elettriche:

- cabina Bra-Marene
- cabina Cherasco
- cabina Alba-Ovest
- cabina Castagnito
- cabina Govone
- cabina Isola D'Asti

Ciascuna tratta di linea a 5.5kV è attestata a due cabine MT/MT, per garantire maggior ridondanza in caso di guasti. In ogni caso tuttavia non sono previste configurazioni con doppie alimentazioni con richiusura contemporanea su 2 cabine: ogni tratta in cavo a 5.5kV viene alimentata o dalla cabina da un lato o dall'altro.

Inoltre, nei tratti in cui sono previsti trasformatori MT/bt con derivazione "rigida a T" (lotti esistenti e lotto II.6.b), ciascuna tratta sarà alimentata totalmente da una cabina, senza possibilità di interruzione intermedia.

Invece per i lotti di nuova realizzazione sarà possibile gestire (in caso di fuori servizio di un trasformatore MT/bt o di un collegamento in cavo) l'interruzione intermedia.

In ogni caso si prevede che ciascuna cabina alimenti, in situazione ordinaria, una sola tratta di dorsale (lato est o ovest alternativamente). Diversamente, l'alimentazione di entrambe le dorsali da essa in partenza sarà possibile solo in caso di fuori servizio della cabina collegata.

Per quanto riguarda l'alimentazione dei Free-Flow, si prevede per ciascun portale la realizzazione di una cabina di trasformazione locale, alimentata con linea radiale a 5.5kV direttamente dal quadro elettrico MT in cabina, secondo la configurazione seguente:

- cabina Cherasco
 - portale P-09
- cabina Alba-Ovest
 - portale P-08
 - portale P-07
- cabina Castagnito
 - portale P-06
- cabina Govone
 - portale P-05
 - portale P-04
- cabina Isola D'Asti
 - portale P-03
 - portale P-01

In caso di mancanza tensione sulla rete di distribuzione, entrerà in servizio un gruppo elettrogeno di emergenza.

4.2. STATO DEL NEUTRO E PROTEZIONI DI TERRA

La porzione di rete MT a 5.5kV viene esercita a neutro isolato.

Con tale gestione, il contributo alla corrente di guasto a terra è tale da essere difficilmente rilevabile dalle protezioni di massima corrente omopolare.

Si ritiene pertanto opportuno l'intervento tramite la protezione di massima corrente residua (ANSI 59N).

In ogni caso, si mantiene l'implementazione della funzione di massima corrente omopolare direzionale (ANSI 67N), specialmente per le linee di lunghezza più rilevante, ricercando la selettività di intervento.

Ciò premesso, dalle informazioni disponibili, emerge che non tutti i relè di protezione installati nelle cabine elettriche esistenti siano provvisti di protezioni di tensione. Pertanto si ritiene opportuno, contestualmente agli interventi di realizzazione delle nuove alimentazioni per i Free-Flow, di realizzare anche un miglioramento del sistema di protezione.

5. INFRASTRUTTURE ENERGIA

Il progetto definitivo considera l'intervento di adeguamento delle infrastrutture a servizio del passaggio degli impianti elettrici lungo l'asse principale.

L'adeguamento comprende quanto segue:

- Realizzazione di nuovi cavidotti dedicati, nei nuovi tratti in itinere per il completamento delle dorsali

- Realizzazione di nuovi cavidotti dedicati, nei nuovi tratti in itinere per l'alimentazione dei Portali Free-Flow
- Pulizia con sistema Canal Jet, nei tratti esistenti, per il completamento della tratta o la posa delle nuove alimentazioni Free-Flow
- Posa di nuove linee in cavo

5.1. CAVIDOTTI RETI MT

In particolare, nel caso di nuovi tratti, le linee MT saranno posate entro cavidotti, asserviti anche agli impianti BT, costituiti da 4 tubi corrugati Ø110 mm in PEAD, protetti da apposito bauletto in calcestruzzo. In corrispondenza delle opere d'arte (ponti e viadotti) l'infrastruttura sarà costituita da 2 canali metallici 300x75 mm staffati all'opera d'arte stessa.

Ogni 170 m saranno previsti pozzetti di tiro del cavo MT, di dimensioni nette interne pari a 160x60x100 cm, dotati di 2 chiusini 60x60 cm in ghisa sferoidale D400.

In corrispondenza dei giunti sul cavo di media tensione (circa ogni circa 500 m) saranno previsti pozzetti di tiro del cavo MT, di dimensioni nette interne pari a 160x60x100 cm, dotati di 1 chiusino 120x60 cm in ghisa sferoidale D400.

5.2. LINEE MT

In analogia a quanto già presente nei lotti/tratti esistenti, i nuovi cavi previsti avranno una sezione pari a 35mm² con tensione di isolamento 6/10kV del tipo RG16(O)H1R12. A differenza dei cavi esistenti, tuttavia si predilige l'utilizzo di cavi unipolari, che consentono un maggiore facilità di infilaggio e installazione all'interno dei tubi.

5.3. ALIMENTAZIONE UTENZE REMOTE

L'alimentazione delle utenze in itinere ("utenze remote") viene realizzata tramite box di trasformazione in loco, di tipo metallico.

All'interno del box sono installati:

- un trasformatore in resina;
- un quadro MT, composto da 3 unità funzionali;
- un quadro BT.

Come descritto nella relazione dedicata, si predilige tale soluzione in alternativa a quanto previsto nel lotto II.6.b (oggetto di altra progettazione/in fase di realizzazione) o nei lotti esistenti.

Infatti negli altri stralci sono presenti derivazioni a "T rigida" con trasformatori tipo "TER" installati in box o entro pozzetto.

La soluzione prescelta, risulta preferibile per i seguenti aspetti:

- La presenza del quadro MT, con sezionatore motorizzato, consente la gestione (potenzialmente anche da remoto) di un eventuale trasformatore guasto, permettendo di isolare il trasformatore guasto e mantenere in tensione la dorsale (anche durante le operazioni di sostituzione/manutenzione trasformatore)
- Inoltre, con un quadro MT a 3 celle, è possibile realizzare una configurazione "entra-esci" completa e sezionabile; in questo modo è possibile (potenzialmente anche da remoto) la gestione di un eventuale guasto anche su un tratto di dorsale, aprendo (e quindi "isolando") il solo tratto guasto e mantenendo in tensione tutti i punti di trasformazione remota

Unica eccezione è la presenza di una derivazione extra lotto, a servizio della stazione meteo alla progressiva 31+200, in cui si prevede l'installazione di un trasformatore entro pozzetto (tipo "TER"), pozzetto già esistente, in analogia a quanto presente nei tratti di dorsale esistenti.

Per i dettagli sulle caratteristiche si rimanda agli elaborati grafici specifici, alla relazione che evidenzia gli aspetti di confronto rispetto alle soluzioni esistenti e all'elenco descrittivo delle voci.

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche dei trasformatori MT/bt:

Trasformatori MT/bt trifase in box (MT/BT)	
Rapporto di trasformazione	5.5/0.4 kV
Taglia	25, 50 kVA
Isolamento	Resina
Classe Ambientale Climatica Fuoco	E2, C2, F1
Tensione Primario	5500 V
Tensione d'isolamento primario	7,2 kV
Tensione secondario a vuoto	410 V
Tensione d'isolamento secondario	1,1 kV
Collegamento degli avvolgimenti	Yzn 11
Tensione di cortocircuito	4%
Commutatore di regolazione manovrabile fuori tensione	+/-5%
Tenuta allo shock del dielettrico	60 kV, onda 1/50
Tenuta a frequenza industriale del dielettrico	22 kV, 50 Hz per un minuto
Perdite	A0-10%/Ak

Trasformatori MT/bt monofase in pozzetto	
Rapporto di trasformazione	5.5/0.23 kV
Taglia	5 kVA
Isolamento	Olio
Contenitore esterno	Resina epossidica
Classe Ambientale Climatica Fuoco	E2, C2, F1
Tensione Primario	5500 V
Tensione d'isolamento primario	7,2 kV
Tensione secondario a vuoto	237 V
Tensione d'isolamento secondario	1,1 kV
Collegamento degli avvolgimenti	Yzn 11
Tensione di cortocircuito	4%
Commutatore di regolazione manovrabile fuori tensione	+/-5%
Tenuta allo shock del dielettrico	60 kV, onda 1/50
Tenuta a frequenza industriale del dielettrico	22 kV, 50 Hz per un minuto
Protezione ingresso MT	Mediante fusibili