

SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO
CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
(D.lgs. n. 36 / 2023)



**IMPIANTI ELETTRICI FERROVIARI
SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DI TELECOMANDO/TELECONTROLLO
RELAZIONE TECNICA**

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	P4	LV	ATT	COM	R	001	00	A



Rev.	Descrizione	Nome		Data	Ragioni Modifica
A	Adeguamento al parere del CSLPP e altri Enti e allineamento progetto	Redatto	M. Esposito	07/03/2025	
		Verificato	A. Satta	07/03/2025	
		Approvato	M. Gambaro	07/03/2025	
		Autorizzato	P. Cucino	07/03/2025	
B		Redatto			
		Verificato			
		Approvato			
		Autorizzato			
C		Redatto			
		Verificato			
		Approvato			
		Autorizzato			
D		Redatto			
		Verificato			
		Approvato			
		Autorizzato			





INDICE

1.	PREMESSA.....	7
2.	ACRONIMI	9
3.	DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO	10
3.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	10
3.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	11
4.	INTRODUZIONE	12
4.1	STATO INERZIALE DEL SISTEMA DI AUTOMAZIONE	12
5.	CONFRONTO SITUAZIONE INERZIALE/FUTURA PDS	16
6.	TIPOLOGIA IMPIANTI	17
7.	FASI DI ATTIVAZIONE/RIPARTENZA AUTOMAZIONE.....	18
8.	COMANDI E CONTROLLI CIRCOLAZIONE SINGOLO PDS	19
9.	INTERVENTI NEL POSTO CENTRALE DI BRIN	20
9.1	SOTTOSISTEMA CIRCOLAZIONE.....	20
9.1.1	<i>Aggiornamento per Inclusione Tratta Brignole (e) – Molassana (i) per le due fasi di attivazione previste e modifiche a Brignole.....</i>	<i>20</i>
9.1.1.1	Modifiche hardware in Sala Macchine	20
9.1.1.2	Postazioni Operatore interessate	20
9.1.1.3	Macroattività.....	21
9.1.1.4	Aggiornamento Rappresentazioni per Circolazione su monitor 55" (Train Describer).....	21
9.1.1.5	Aggiornamento Rappresentazioni/Maschere di dialogo per Circolazione su monitor 24"	22
9.2	SOTTOSISTEMA D&M/ELETTRIFICAZIONE	23
9.2.1	<i>Modifiche conseguenti alla realizzazione della tratta Skymetro.....</i>	<i>23</i>
9.3	NUOVO SOTTOSISTEMA D&M PER SKYMETRO	23
9.3.1	<i>Tratta Brignole (e) – Molassana (i) per le due fasi di attivazione previste</i>	<i>23</i>



9.3.1.1	Modifiche hardware in Sala Macchine	24
9.3.1.2	Postazioni Operatore	27
9.3.1.3	Macroattività	28
9.4	LAYOUT POSTAZIONI IN SALA CONTROLLO	29
10.	INTERVENTI NEI POSTI PERIFERICI	33
10.1	LOCALI TECNOLOGICI	33
10.2	ARMADI DI POSTO PERIFERICO D&M	33
11.	INTERFACCIAMENTO VERSO SISTEMI/IMPIANTI ESTERNI	35
11.1	INTERFACCIAMENTI AL POSTO CENTRALE	35
12.	RETE TLC	36
13.	RIALLESTIMENTO PER NUOVI MONITOR 55" AL POSTO CENTRALE	37
14.	MATERIALI DA FORNIRE	38
15.	MATERIALI DISMESSI	39
16.	PROVE FUNZIONALI REALIZZATE DALL'APPALTATORE	40
17.	CORSI DI ISTRUZIONE PER L'ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE	41
18.	ASSISTENZA E MATERIALI DI SCORTA	42
18.1	ASSISTENZA ALL'ESERCIZIO POST ATTIVAZIONE	42
18.2	ASSISTENZA ALLA MANUTENZIONE	42
18.3	MATERIALE DI SCORTA	42
19.	ESCLUSIONI	43



INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Layout Locale SIG PCO Brin	26
Figura 2 - Layout ATTUALE Banco DCT1	29
Figura 3 - Layout INERZIALE Banco DCT1	30
Figura 4 - Layout FINALE Banco DCT1	30
Figura 5 - Layout ATTUALE Banco DCM	31
Figura 6 - Layout INERZIALE Banco DCM	32
Figura 7 - Layout FINALE Banco DCM	32



INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Confronto situazione INERZIALE e FUTURA	16
Tabella 2 - Località interessate all'intervento	17
Tabella 3 - Fasi di attivazione	18
Tabella 4 - Elaborati IS per calcolo Comandi/Controlli Circolazione per singolo PdS/tratta	19
Tabella 5 - Apparecchiature da fornire per Postazioni Circolazione	20
Tabella 6 - Macroattività sottosistema Circolazione	21
Tabella 7 - Apparecchiature da fornire per Postazioni Circolazione	27
Tabella 8 - Macroattività nuovo sistema D&M per Skymetro	28
Tabella 9 - Nuovi Armadi PP D&M	33
Tabella 10 - Interfacciamenti di Posto Centrale	35
Tabella 11 - Materiali da Dismettere	39
Tabella 12 - Corsi di istruzione	41
Tabella 13 - Assistenza all'esercizio post attivazione	42
Tabella 14 - Esclusioni	43



1. PREMESSA

Il progetto SkyMetro prevede l'estensione del servizio della rete metropolitana esistente da Genova Brignole fino al quartiere di Molassana, con lunghezza di circa 7 Km, in doppio binario su viadotto, con 7 stazioni, andando a servire la Val Bisagno, una delle due principali vallate urbanizzate facenti parte del Comune di Genova.

La linea si sviluppa in sponda destra a filo argine del torrente Bisagno, partendo dalla nuova stazione denominata "Brignole Sant'Agata", fino alla stazione denominata "Stadio Marassi" per poi portarsi a nord della piastra di tombamento del torrente, in zona Marassi, sulla sponda sinistra dove è prevista l'ubicazione delle stazioni "Parenzo", "Staglieno", "Ponte Carrega", "San Gottardo" e "Molassana".

Per soddisfare l'attuale finanziamento, la realizzazione dell'opera verrà divisa in due lotti di cui il primo, della lunghezza di circa 4,5 km, parte dalla stazione "Brignole Sant'Agata" e arriva alla stazione "Ponte Carrega", definendo così un lotto funzionale. Il secondo lotto, partendo dalla stazione "Ponte Carrega", termina alla stazione di testa "Molassana", definendo così un lotto di completamento.

La nuova infrastruttura è provvista di un binario di servizio per il collegamento al deposito esistente di Dinegro.

Il collegamento alla linea esistente avviene poco a valle della stazione Brignole e della comunicazione a croce che è presente sugli attuali tronchini di manovra. Qui si inserisce il nuovo deviatoio di diramazione sul binario pari della linea esistente, che è previsto proseguirà verso la stazione di Martinez attualmente in corso di realizzazione. La linea si sviluppa, quindi, lungo la Val Bisagno portandosi in sponda destra dove è ubicata, lungo via Canevari, la nuova stazione Brignole Sant'Agata. La linea si porta poi a filo argine e in questa configurazione si sviluppa fino al Ponte Serra, a Nord del quale la linea devia verso ovest per portarsi in corrispondenza della scuola Firpo, di cui è prevista la demolizione. In corrispondenza dell'area risultante è prevista la stazione Stadio Marassi, subito a nord della quale il tracciato si porta in sponda sinistra con uno scavalco del Bisagno. Da qui la linea prosegue riportandosi a filo argine a nord di Piazzale Marassi. Da qui in poi il tracciato si tiene in questa configurazione lungo la sponda sinistra dove è prevista l'ubicazione delle stazioni Parenzo, Staglieno, Ponte Carrega, San Gottardo e Molassana.



Le stazioni hanno una distanza media di circa 1 km e al termine della linea è previsto un tronchino di circa 300 m, necessario anche al fine del ricovero dei treni nelle ore di morbida e durante la notte. Subito dopo lo stacco dalla linea esistente è prevista un'ulteriore asta di ricovero dei treni di circa 50 m.

In corrispondenza della stazione Molassana è previsto il nodo di scambio con posteggi per mezzi privati e stalli per il TPL.

Nel corso della presente relazione saranno descritte le forniture, le attività e le lavorazioni necessarie ad estendere la giurisdizione del sistema di Automazione alla nuova tratta.

2. ACRONIMI

ACC	Apparato Centrale a Calcolatore
ACCM	Apparato Centrale Computerizzato Multistazione – Sistema costituito da un Posto Centrale Multistazione (PCM) e più Posti Periferici Multistazione (PPM) in grado di comandare/controllare un'area comprendente posti di servizio (PdS) e tratti di linea
APC	Ambiente Prova in Campo
CTC	Controllo Traffico Centralizzato
CVT-PC	Commissione di Verifica Tecnica Automazione di Posto Centrale
D&M	Diagnostica e Manutenzione
DCT	Dirigente Centrale Traffico
DCM	Dirigente Centrale Manutenzione
DM	Dirigente Movimento
IS	Impianti Segnalamento
NMS	Network Management System
MT	Media Tensione
PaD	Presenziato a Distanza
PC	Posto Centrale
PCM	Posto Centrale Multistazione – Sottosistema dell'ACCM deputato all'elaborazione delle logiche di sicurezza
PdS	Posto di Servizio
PP	Posto Periferico
PPM	Posto Periferico multistazione
PS	Piano Schematico
PsP	Presenziato sul Posto
QL	Quadro Luminoso
QS	Quadro Sinottico
RCE	Registrazione Cronologica Eventi
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SSE	Sottostazione Elettrica
TD	Train Describer
VdT	Voce di Tariffa



3. DOCUMENTI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti di riferimento

- Rif. [1] Specifica per l'interfacciamento tra sistemi di supervisione e sistemi di segnalamento per le funzioni di comando/controllo (V425) - RFI.DT.ST.SCCS.SP.IS.08.055.
- Rif. [2] Relazione tecnica generale con rifacimento del Posto centrale Automazione traffico - MGENPELGATTCOMR001_B
- Rif. [3] Segnalamento - Relazione Generale Impianti Di Segnalamento - MGE1P4LVSEGGCOMR001-00_A
- Rif. [4] Segnalamento - Piano Schematico di Linea Brignole (e) – Molassana (i) - MGE1P4LVSEGGCOMT001-00_A
- Rif. [5] Segnalamento - Piano Schematico di Molassana - MGE1P4L2SEGGCOMT001-00_A
- Rif. [6] Segnalamento - Piano Schematico di Stazione - MGE1P4LVSEGGCOMT002-00_A
- Rif. [7] Segnalamento - Piano Schematico di Brignole in rosso / giallo - MGE1P4L1SEGGCOMT001-00_A
- Rif. [8] Segnalamento - Piano Schematico di Linea Brignole (e) – Ponte Carrega (i) - MGE1P4L1SEGGCOMT002-00_A
- Rif. [9] Segnalamento - Piano Schematico di Linea Ponte Carrega (e) – Molassana (i) - MGE1P4L2SEGGCOMT002-00_A
- Rif. [10] Impianti Elettrici - Luce E Forza Motrice - Relazione Tecnica - MGE1P4LVIELCOMR001-00_A
- Rif. [11] Trazione Elettrica - Sottostazioni Elettriche - Relazione Descrittiva Sistema Trazione elettrica - MGE1P4LVLTLESS0R002-00_A
- Rif. [12] Impianti Elettrici - Luce E Forza Motrice - Schemi Elettrici Unifilari e Fronti Quadro BT - Tipologico - MGE1P4LVIELS00K001-00_A
- Rif. [13] Impianti di telecomunicazioni - Relazione Generale Sistemi di Telecomunicazioni – MGE1P4LVTLCCOMR001-00_A
- Rif. [14] Impianti di telecomunicazioni – Architettura Rete Dati Multiservizi – MGE1P4LVTLCCOMT001-00_A



3.2 Normative di riferimento

Vengono qui di seguito riportati i principali riferimenti normativi e di legge considerati nel corso dell'individuazione e della composizione dei prodotti in oggetto:

- Norme CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norme CEI 21-6 - Batterie di accumulatori al piombo;
- Norme CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- Tabella CEI-UNEL 35024/1 - Portata dei cavi.
- Cavi per interno devono essere conformi al Regolamento UE 305/2011.



4. INTRODUZIONE

Il presente elaborato sostituisce integralmente i precedenti elaborati relativi alla tecnologia Automazione emessi nell'ambito del P1 e P2 (MGE1P1LVATTCOMR001-00 e MGE1P2LVATTCOMR001-00).

In considerazione del nuovo perimetro funzionale richiesto dalla Committenza:

- a livello di gestione delle Circolazione si continuerà a perseguire una estensione dell'esistente sottosistema Circolazione di tecnologia proprietaria Hitachi, che dovrà essere opportunamente riconfigurato/integrato per telecomandare un nuovo ACCM dedicato alla nuova linea Skymetro;
- analogamente, il sistema SCADA/Elettrificazione esistente, di tecnologia proprietaria Hitachi, dovrà essere riconfigurato coerentemente con gli interventi agli impianti esistenti per collegarsi alle alimentazioni di Skymetro;
- sarà altresì a carico del progetto P4, la fornitura di un nuovo sistema D&M per Skymetro che, relativamente alla nuova tratta, non realizzerà anche le funzioni di elettrificazione (il sistema di Elettrificazione sarà oggetto di una separata trattazione).

Per tutte le attività e lavorazioni su tecnologie proprietarie incluse nel presente progetto, sarà onere dell'assegnatario della Gara interfacciarsi con il detentore della tecnologia proprietaria per la loro realizzazione.

4.1 Stato Inerziale del Sistema di Automazione

Si assume che nello stato inerziale del presente progetto sia stato già completato il Revamping di Posto Centrale del Sistema di Automazione, resosi necessario e propedeutico per la futura estensione della linea metropolitana alle tratte Brin-Canepari e Brignole-Martinez ed anche alla nuova fermata Corvetto.

Con riferimento agli interventi di Revamping descritti nel documento "Relazione tecnica generale con rifacimento del Posto centrale Automazione traffico" del 31/03/2023 (Rif. [2]), si assume che il Sistema di Automazione in esercizio nello stato inerziale sia costituito da due sottosistemi:



-
- a. Sottosistema Circolazione: completamente rinnovato a livello hardware di Posto Centrale (server, postazioni, monitor e rete dati) e realizzato secondo le recenti architetture di tipo “virtualizzato”;
 - b. Sottosistema Diagnostica e Manutenzione/Elettrificazione: anch’esso completamente rinnovato a livello di posto Centrale (server, postazioni, monitor, rete dati) e realizzato secondo più moderne architetture virtuali.

Si assume di conseguenza che siano in esercizio le seguenti postazioni operatore:

1. Postazione DCT1 - Dirigente Centrale del Traffico 1 (SS Circolazione)
2. Postazione DCT2 - Dirigente Centrale del Traffico 2 (SS Circolazione)
3. Postazione DCM1 - Dirigente Centrale della Manutenzione 1 (SS Diagnostica e Manutenzione ed Elettrificazione)
4. Postazione DCM2 - Dirigente Centrale della Manutenzione 2 (SS Diagnostica e Manutenzione ed Elettrificazione)
5. Postazione APC (Ambiente Prove in Campo)
6. Postazione Autodiagnostica (D&M/NMS).

Infine, come stato inerziale, si assume che l’architettura hardware/software del sottosistema Circolazione sia già stata predisposta per gestire gli interventi descritti nel presente progetto.

Si assume già realizzata e in esercizio, la seguente architettura virtualizzata del sottosistema Circolazione di Automazione che principalmente implementa i seguenti Moduli/Applicativi:

1. Modulo CIRCOLAZIONE per la gestione del comando e controllo della tratta Canepari (i)-Martinez (i);
2. Applicativo Communication Server;
3. RCE;
4. Infrastruttura VMware.



Allo stesso modo, si assume già realizzato ed in esercizio il sottosistema D&M/Elettrificazione anch'esso relativo alla tratta Canepari (i) – Martinez (i).

In ambito sistema di Automazione, non sono previste modifiche hardware alle apparecchiature APC, mentre sarà previsto un ampliamento/rinnovo delle Workstation e dei monitor previsti per le postazioni operatore di Sala Controllo e nella gestione dei sinottici del sottosistema Circolazione.

Nell'ambito del presente progetto, per il sistema Automazione sono previste le attività di seguito riportate:

Sala Macchine:

1. Modifiche hardware per la realizzazione dell'interfacciamento con il nuovo ACCM Skymetro;
2. Fornitura di nuovi armadi per la realizzazione del nuovo sistema D&M per Skymetro.

Sala Controllo:

1. Installazione di 2 nuovi PC Fanless (in sostituzione dei due PC Fanless esistenti per Sinottico A e Sinottico B) in grado di pilotare fino ad 8 monitor e 5 nuovi monitor 55" per riadattare la configurazione dei sinottici di Circolazione in conseguenza dell'inclusione della tratta Skymetro;
2. Fornitura di una nuova postazione DCT corredata da 3 monitor 24";
3. Fornire due nuove postazioni per il nuovo sistema D&M corredate di 2 monitor 24".

Relativamente agli esistenti sottosistemi Circolazione e D&M/Elettrificazione, è prevista l'opportuna **riconfigurazione** al fine di realizzare quanto segue:

- Sottosistema Circolazione:
 - Adeguamento dei Quadri Sinottici e Quadri Luminosi relativi alle Postazioni Operatore di cui sopra e alle altre postazioni operatore interessate;



-
- Adeguamento del Train Describer a seguito dell'inclusione della tratta Brignole (e) - Molassana (i) e per le conseguenti modifiche a Brignole;
 - Adeguamento delle Rappresentazioni/Maschere di dialogo Circolazione relative alle Postazioni Operatore di cui sopra;
 - Installazione e configurazione della nuova postazione DCT3;
 - Interfacciamento con il nuovo ACCM Skymetro;
 - Riconfigurazione sottosistema Diagnostica e Manutenzione/Elettrificazione coerentemente con gli interventi agli impianti esistenti per collegarsi alle alimentazioni di Skymetro;
 - Riconfigurazione sottosistema SPECTRUM coerentemente con gli interventi per la realizzazione della tratta Skymetro con impatti su quanto già diagnosticato (e.g. interfacciamento SCCM-ACCM Skymetro, postazioni/apparecchiature di nuova fornitura Hitachi, ecc);
 - Eventuali modifiche relative ai sinottici dell'esistente Elettrificazione (a cura di altra progettazione del presente appalto - Rif. [10] e Rif. [11]).

Relativamente al nuovo sottosistema D&M per Skymetro, è prevista l'opportuna configurazione al fine di diagnosticare tutte le nuove località previste nella tratta. Il telecomando, telecontrollo e i dati diagnostici relativi alla parte Elettrificazione sono esclusi dalla presente progettazione in quanto sono oggetto di trattazione separata all'interno del presente appalto (Rif. [10] e Rif. [11]).

5. CONFRONTO SITUAZIONE INERZIALE/FUTURA PDS

La tabella seguente riporta, per ogni singolo PdS interessato dall'intervento, le seguenti informazioni:

- il nome del PdS;
- SITUAZIONE INERZIALE (a inizio dell'intervento):
 - la tipologia dell'apparato di stazione;
 - i relativi stati operativi previsti.
- SITUAZIONE FUTURA (a completamento dell'intervento):
 - la tipologia dell'apparato di stazione;
 - i relativi stati operativi previsti.

PdS	ACCM	SITUAZIONE INERZIALE		SITUAZIONE FUTURA	
		Apparato	Stati Operativi	Apparato	Stati Operativi
Brignole	ACCM Metro Genova	PPM	PaD	PPM	PaD
Brignole Sant'Agata	ACCM Skymetro	--	--	PPM	PaD
Stadio Marassi		--	--	PPM	PaD
Parenzo		--	--	PPM	PaD
Staglieno		--	--	PPM	PaD
Ponte Carrega		--	--	PPM	PaD
San Gottardo		--	--	PPM	PaD
Molassana		--	--	PPM	PaD

Tabella 1 - Confronto situazione INERZIALE e FUTURA

6. TIPOLOGIA IMPIANTI

La tabella seguente riporta la tipologia degli impianti o dei singoli GA se esistono.

PdS	Tipologia impianto	
	PPM	PPM esistente
Brignole		X
Brignole Sant'Agata	X	
Stadio Marassi	X	
Parenzo	X	
Staglieno	X	
Ponte Carrega	X	
San Gottardo	X	
Molassana	X	

Tabella 2 - Località interessate all'intervento

7. FASI DI ATTIVAZIONE/RIPARTENZA AUTOMAZIONE

La tabella seguente riporta quanto segue:

- Località
- Identificativo fase
- Descrizione della fase
- Quantità Ripartenze Automazione (con o senza modifica Modello Rete)

Località	Identificativo Fase	Quantità Ripartenze Automazione		Note
		senza modifica Modello Rete	con modifica Modello Rete	
Brignole	1	0	1	
Brignole Sant'Agata				
Stadio Marassi				
Parenzo				
Staglieno				
Ponte Carrega				
Ponte Carrega	2	0	1	
San Gottardo				
Molassana				
TOTALI		0	2	

Tabella 3 - Fasi di attivazione



8. COMANDI E CONTROLLI CIRCOLAZIONE SINGOLO PDS

Si riportano di seguito i riferimenti ai Piani Schematici/Profilo di Linea che permettono di determinare, per ogni singolo PdS interessato dall'intervento e per ogni fase, il numero di comandi/controlli del sottosistema Circolazione.

PdS	Fase	Relazione / Piano Schematico / Profilo di linea			
Brignole	1	Rif. [3]	Rif. [7]	Rif. [8]	
Brignole Sant'Agata		Rif. [3]	Rif. [6]	Rif. [8]	
Stadio Marassi		Rif. [3]	Rif. [6]	Rif. [8]	
Parenzo		Rif. [3]	Rif. [6]	Rif. [8]	
Staglieno		Rif. [3]	Rif. [6]	Rif. [8]	
Ponte Carrega		Rif. [3]	Rif. [6]	Rif. [8]	
Ponte Carrega	2	Rif. [3]	Rif. [6]	Rif. [9]	
San Gottardo		Rif. [3]	Rif. [6]	Rif. [9]	
Molassana		Rif. [3]	Rif. [5]	Rif. [9]	

Tabella 4 - Elaborati IS per calcolo Comandi/Controlli Circolazione per singolo PdS/tratta

9. INTERVENTI NEL POSTO CENTRALE DI BRIN

Le funzioni Automazione implementate nello stato inerziale per le località in esercizio dovranno essere estese alle nuove località secondo quanto specificato nel seguito del documento, apportando le necessarie modifiche applicative e di riconfigurazione del sistema.

Nel seguito sono specificati gli interventi previsti per ciascun sottosistema.

9.1 Sottosistema Circolazione

9.1.1 Aggiornamento per Inclusione Tratta Brignole (e) – Molassana (i) per le due fasi di attivazione previste e modifiche a Brignole

9.1.1.1 Modifiche hardware in Sala Macchine

Saranno necessarie le modifiche per l'interfacciamento con il nuovo ACCM per la tratta Skymetro.

9.1.1.2 Postazioni Operatore interessate

La tabella seguente riporta le apparecchiature Automazione da prevedersi per le Postazioni Operatore Circolazione in Sala Controllo.

Postazione	Monitor 24"	Monitor 55"	PC Fanless fino a 8 uscite	Note
Postazione operatore DCT 1	--	--	--	Non è prevista alcuna modifica alla Postazione Operatore
Postazione operatore DCT 2	--	--	--	Non è prevista alcuna modifica alla Postazione Operatore
Postazione operatore DCT 3	3		1	
Sinottico Circolazione A	--	5 (a)	1 (b)	a) In sostituzione degli esistenti 46", come descritto al Capitolo 13. b) In sostituzione di PC Fanless esistenti
Sinottico Circolazione B	--		1 (b)	
TOTALE	3	5	3	

Tabella 5 - Apparecchiature da fornire per Postazioni Circolazione



Dovranno essere forniti i materiali e realizzate le lavorazioni necessari al collegamento delle postazioni agli apparati di rete locale di Posto Centrale Automazione.

Le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate da Voci di Tariffa e specifiche Voci Aggiuntive.

9.1.1.3 Macroattività

Si riportano di seguito le macroattività previste nel sottosistema Circolazione:

1. Configurazione del sottosistema Circolazione al fine di estenderne tutte le funzioni inerzialmente implementate ai PdS interessati dall'intervento.
2. Aggiornamento rappresentazioni video su monitor 55" (QS e TD).
3. Aggiornamento Rappresentazioni/Maschere di dialogo su monitor 24".

PdS	Configurazione SS Circolazione	Aggiornamento rappresentazioni video su monitor 55" (QS e TD)	Aggiornamento Rappresentazioni/Maschere di dialogo su monitor 24"
Brignole	si	si	si
Brignole Sant'Agata	si	si	si
Stadio Marassi	si	si	si
Parenzo	si	si	si
Staglieno	si	si	si
Ponte Carrega	si	si	si
San Gottardo	si	si	si
Molassana	si	si	si

Tabella 6 - Macroattività sottosistema Circolazione

A meno di eventuali specifiche attività, compensate a parte, le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate nella configurazione Circolazione.

9.1.1.4 Aggiornamento Rappresentazioni per Circolazione su monitor 55" (Train Describer)

Dovranno essere aggiornate le visualizzazioni dei PdS interessati dall'intervento, di cui al Capitolo 5, e le relative sezioni di linea sul Train Describer e sul QS, riconfigurato per l'inclusione della tratta Brignole (e) – Molassana (i) e le conseguenti modifiche all'impianto di Brignole.

Se necessario dovranno essere compiute operazioni di ottimizzazione con le tratte già presenti.



9.1.1.5 *Aggiornamento Rappresentazioni/Maschere di dialogo per Circolazione su monitor 24"*

Dovrà essere aggiornata la visualizzazione dei nuovi PdS interessati ed aggiunti dall'intervento e le relative sezioni di linea sulle seguenti rappresentazioni video disponibili nelle postazioni DCT1, DCT2 e DCT3:

1. Train Describer
2. Quadro Luminoso
3. Quadro Sinottico

Se necessario dovranno essere compiute operazioni di ottimizzazione con le tratte già presenti.

Dovranno essere aggiornate tutte le maschere di dialogo che dovranno tenere conto delle caratteristiche dei nuovi PdS interessati dall'intervento.



9.2 Sottosistema D&M/Elettrificazione

9.2.1 Modifiche conseguenti alla realizzazione della tratta Skymetro

La realizzazione del nuovo PdS di Brignole Sant'Agata prevede l'utilizzo delle alimentazioni di Brignole: di conseguenza dovrà essere riconfigurato l'esistente sottosistema Diagnostica e Manutenzione/Elettrificazione coerentemente con gli interventi agli impianti esistenti per collegare le alimentazioni di Skymetro a quelle dell'esistente Brignole (e.g. SSE Brignole con CdS Brignole), come descritto negli elaborati Rif. [10] e Rif. [11].

Dovrà essere inoltre aggiornato l'attuale sottosistema SPECTRUM coerentemente con gli interventi per la realizzazione della tratta Skymetro aventi impatto su quanto già diagnosticato, come ad esempio:

- postazioni/apparecchiature di nuova fornitura Hitachi
- nuovo interfacciamento SCCM-ACCM Skymetro;
- ecc...

Le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate nella configurazione D&M.

9.3 Nuovo Sottosistema D&M per Skymetro

9.3.1 Tratta Brignole (e) – Molassana (i) per le due fasi di attivazione previste

Il nuovo sistema D&M per Skymetro consentirà il telecontrollo e il telecomando dei sistemi sia a livello locale che dal PCO di Brin. I nuovi posti periferici D&M avranno la funzione di interfacciare gli impianti ausiliari con il nuovo sistema di diagnostica.

I PP D&M comunicheranno con il PCO di Brin tramite la rete Multiservizi mediante protocollo standard di comunicazione (Modbus TCP). L'interfacciamento fisico alla rete di comunicazione avverrà in F.O. multimodale: in ciascun quadro periferico sarà installata una coppia di switch che si interfaccerà con gli switch presenti nel locale TLC.



La configurazione SW del nuovo sistema D&M del PCO di Brin dovrà essere realizzata affinché venga reso possibile il telecomando/telecontrollo da remoto delle nuove installazioni previste nella tratta di nuova realizzazione, come meglio specificato nei paragrafi a seguire.

La gestione a livello locale sarà permessa attraverso l'utilizzo di console integrate all'interno dell'armadio sia di Posto Centrale che di Posto Periferico. Dovrà essere altresì garantita, attraverso il nuovo sistema D&M, la gestione dell'autodiagnostica delle nuove apparecchiature D&M sia di Posto Centrale che Posto Periferico.

Infine, **le rappresentazioni grafiche, le modalità di navigazione e la pagina allarmi del nuovo sistema D&M dovranno essere il più possibile aderenti a quanto già realizzato sull'esistente sottosistema Diagnostica/Elettificazione**, per omogeneità nei confronti dell'operatore DCM che contemporaneamente dovrà gestire entrambe le postazioni.

9.3.1.1 Modifiche hardware in Sala Macchine

L'architettura hardware di Posto Centrale del nuovo sistema D&M dovrà essere costituita, in linea di massima, da:

- un Armadio di Posto Centrale (dimensioni massime 800x1100) per l'alloggiamento delle tipiche apparecchiature elaborative e di comunicazione, quali ad esempio:
 - Elaboratori DB Server in configurazione cluster;
 - Storage condiviso, al servizio del DB Server;
 - Elaboratori Communication Server che dovranno:
 - essere predisposti per gestire il colloquio con i futuri Posti Periferici D&M;
 - elaborare tutte le informazioni;
 - Consolle KVM;
 - Terminal Server;
 - Apparati di rete necessari per il collegamento reciproco tra l'armadio e le postazioni di Posto Centrale del nuovo sistema D&M;



-
- Apparecchiature di rete necessari per il collegamento reciproco delle nuove apparecchiature del nuovo sistema D&M con la Rete Dati di PCO Brin e, di conseguenza, con le apparecchiature periferiche D&M.

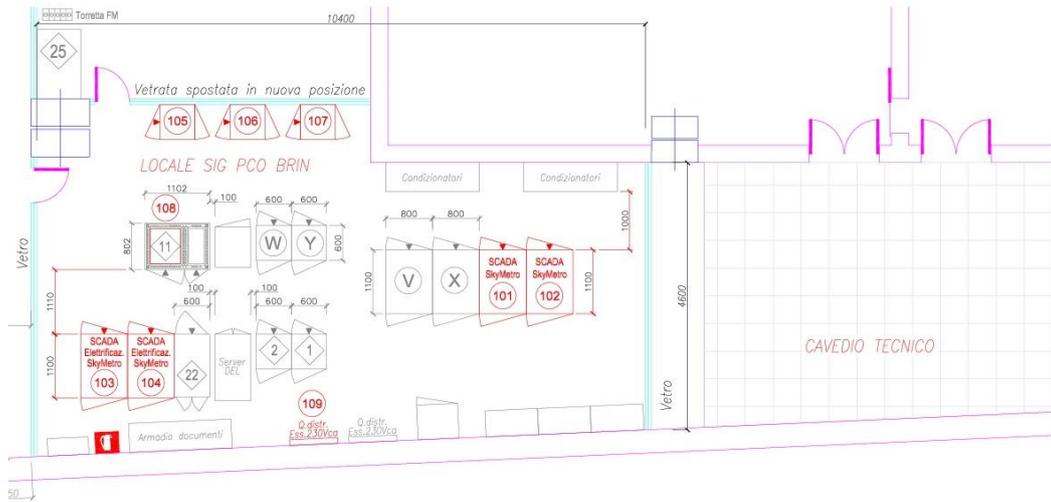
Il nuovo armadio di Posto Centrale dovrà essere accessibile fronte-retro. Inoltre, le apparecchiature dovranno disporre di connessioni di rete e di alimentazione ridondata no-break.

Nel locale PCO SIG BRIN è stato riservato uno spazio di 1600x1100 qualora la soluzione proposta necessiti di un ulteriore armadio di Posto Centrale, come indicato in ciano in Figura 1.

Le attività di seguito elencate:

- fornitura e realizzazione completa dell'architettura hw e sw di Posto Centrale del nuovo sistema D&M, comprensiva della prima messa in servizio;
- realizzazione delle funzioni di Diagnostica e Manutenzione (supervisione, monitoraggio e coordinamento, autodiagnostica);
- fornitura del software di base e relative licenze

sono comprese e compensate nella VdT relativa alla fornitura in opera del Posto Centrale di Diagnostica e Manutenzione.



Item	LOCALE SIG PCO BRIN - APPARATI ESISTENTI & FASE INERZIALE HSTS
(V)	PCO ATT RACK/001 (A00B.0100486) - Armadi automazione
(X)	PCO ATT RACK/002 (A00B.0100487) - Armadi automazione
(Y)	PCO SEG -- WSP /001 - SEGNALAMENTO - WSP
(W)	PCO SEG -- VHMI /001 - SEGNALAMENTO - VHMI
(1)	MG3 2BX WSP/001 Q2 - SEGNALAMENTO - WSP
(2)	MG3 2BX VHMI/001 Q2 - SEGNALAMENTO - VHMI
(11)	MG3 3EX G0000/002 Q2 - PSU CABINET 48Vdc
(22)	MG3 4TS SCADA/001 Q2 - ARMADIO SERVER SCADA

Item	LOCALE SIG PCO BRIN - NUOVI APPARATI PROGETTO SKYMETRO
(101)	SCADA SKYMETRO - Armadio 1
(102)	SCADA SKYMETRO - Armadio 2
(103)	SCADA SKYMETRO ELETTTRIFICAZIONE - Armadio 1
(104)	SCADA SKYMETRO ELETTTRIFICAZIONE - Armadio 2
(105)	REMOTIZZAZIONE SKYMETRO - Armadio 1
(106)	VHMI SKYMETRO - Armadio 2
(107)	SCORTA REMOTIZZAZIONE SKYMETRO - Armadio 3
(108)	PSU CABINET 48Vdc - Modulo alimentatore aggiuntivo in vano predisposto
(109)	QUADRO DISTRIBUZIONE 230 Vac - Utenze Essenziali

Figura 1 - Layout Locale SIG PCO Brin



9.3.1.2 Postazioni Operatore

La tabella seguente riporta le apparecchiature da prevedersi per le nuove Postazioni Operatore D&M in Sala Controllo.

Postazione	Monitor 24"	Monitor 55"	Workstation di pilotaggio			Note
			fino a 3 o 4 monitor	fino a 5 o 6 monitor	fino a 7 o 8 monitor	
Postazione operatore D&M per Skymetro 1	2 (a)	--	1	--	--	a) I monitor 24" sono condivisi con la nuova postazione Elettrificazione (prevista in altra progettazione - Rif. [10] e Rif. [11]) tramite doppio ingresso video.
Postazione operatore D&M per Skymetro 2	2 (a)	--	1	--	--	
TOTALE	4	0	2	0	0	

Tabella 7 - Apparecchiature da fornire per Postazioni Circolazione

Dovranno essere forniti i materiali e realizzate le lavorazioni necessari al collegamento delle postazioni agli apparati di rete locale di Posto Centrale Automazione.

Le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate da:

- VdT per la fornitura di Workstation fino a 3 o 4 Monitor;
- VdT per la fornitura di Monitor 24".



9.3.1.3 Macroattività

Dovranno essere configurate nel nuovo sistema D&M per Skymetro, per i nuovi Posti Periferici interessati dall'intervento, tutte le funzioni di diagnostica relative a:

- a) apparecchiature che compongono il posto satellite D&M (acquisite da Autodiagnostica);
- b) impianti ausiliari:
 - Alimentazione (stati di funzionamento, allarmi e guasti);
 - Rilevamento incendio (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
 - Antintrusione/Controllo accessi (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
 - Condizionamento (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
 - Ascensori e scale mobili (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
 - Sistemi di pompaggio (stati di funzionamento, cumulativi allarmi e guasti);
 - ecc.

Sono escluse tutte le informazioni diagnostiche e di comando/controllo relative alle cabine MT/bt e SSE che saranno gestite dal nuovo sistema di Elettrificazione (a cura di altra progettazione - Rif. [10] e Rif. [11]).

Inoltre, il PP D&M di nuova fornitura dovrà essere in grado di ricevere informazioni da configurare nel nuovo sistema D&M per Skymetro anche da apparati e/o PLC esterni al fabbricato tramite rete TLC multiservizi (e.g. Ascensori).

Località	Configurazione nuovo sistema D&M per Skymetro (Località attualmente NON DIAGNOSTICATA)
Brignole Sant'Agata	X
Stadio Marassi	X
Parenzo	X
Staglieno	X
Ponte Carrega	X
San Gottardo	X
Molassana	X

Tabella 8 - Macroattività nuovo sistema D&M per Skymetro

A meno di eventuali specifiche attività, compensate a parte, le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate nella configurazione D&M.

9.4 Layout Postazioni in Sala Controllo

Nelle seguenti figure viene rappresentato il layout delle Postazioni Operatore presenti in Sala Controllo nello stato attuale, come rilevato nel sopralluogo del 19-04-2024, inerziale e finale a seguito del presente progetto.

Si evidenzia che tali layout sono da intendersi di massima e suscettibili di modifiche, anche a carico altri appalti.

Di seguito si riporta l'evoluzione prevista per il Banco DCT1 e del Quadro Sinottico.

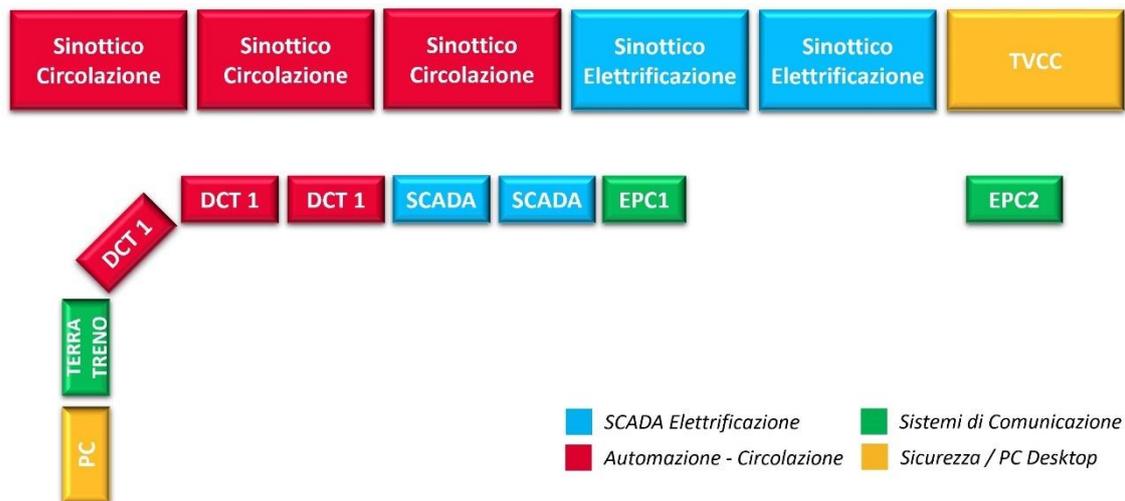


Figura 2 - Layout ATTUALE Banco DCT1

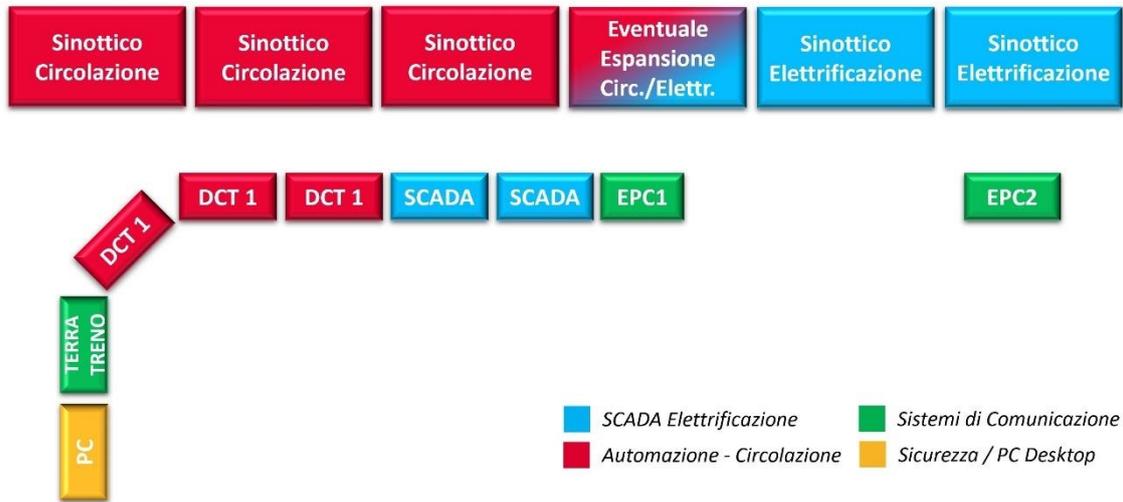
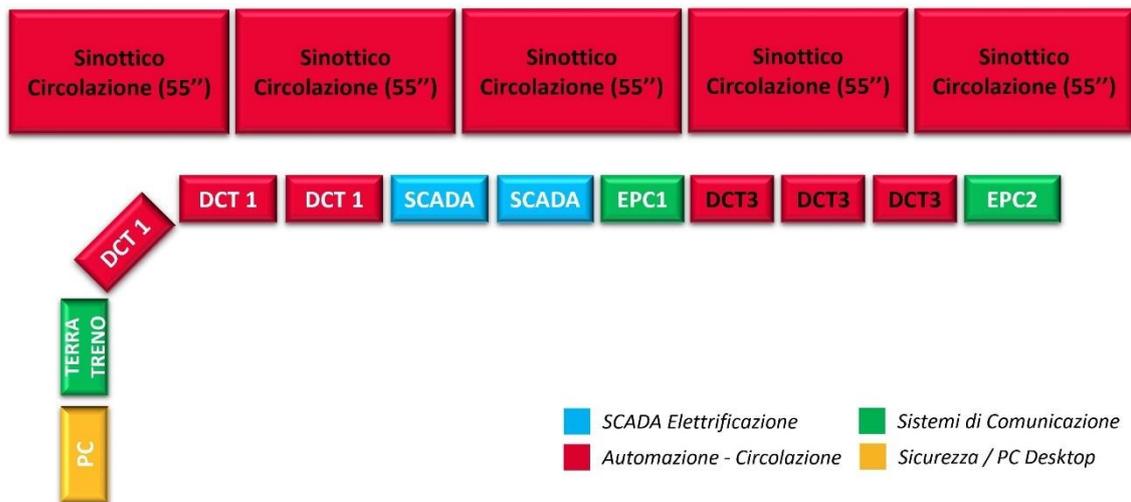


Figura 3 - Layout INERZIALE Banco DCT1



N.B. Le nuove forniture sono indicate con la scritta in nero

Figura 4 - Layout FINALE Banco DCT1

Altresì, si riporta di seguito l'evoluzione prevista per il Banco DCM.

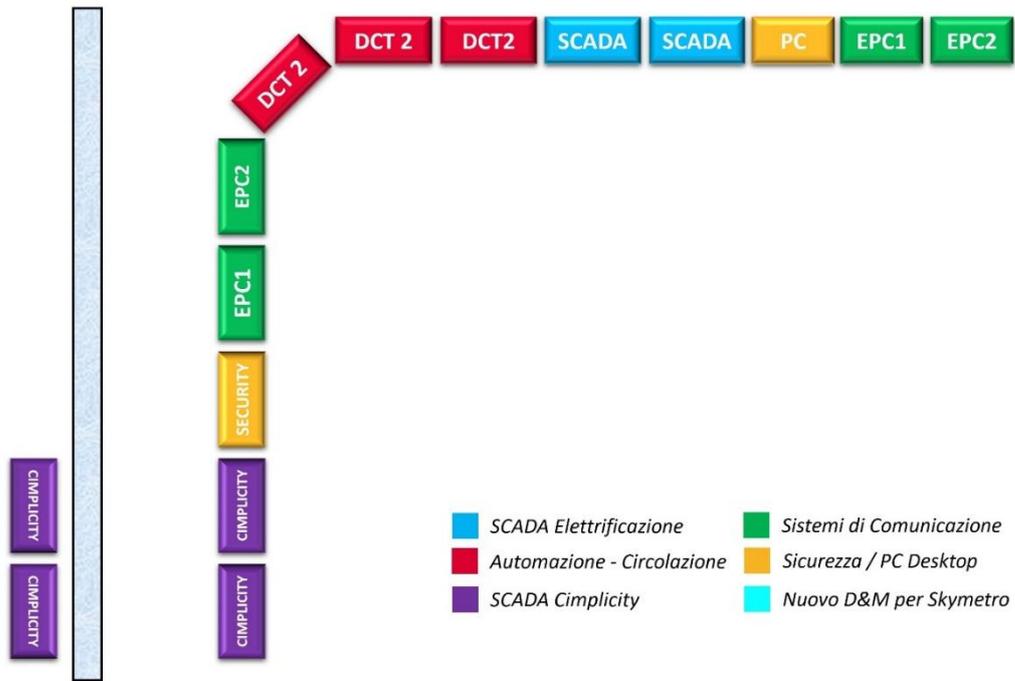


Figura 5 - Layout ATTUALE Banco DCM

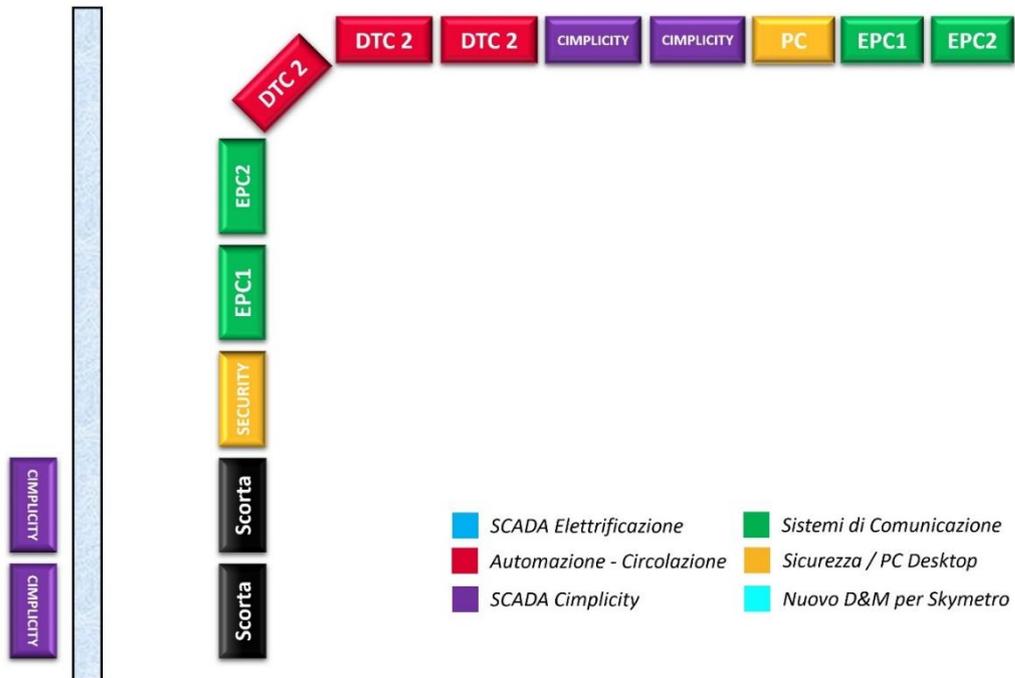


Figura 6 - Layout INERZIALE Banco DCM

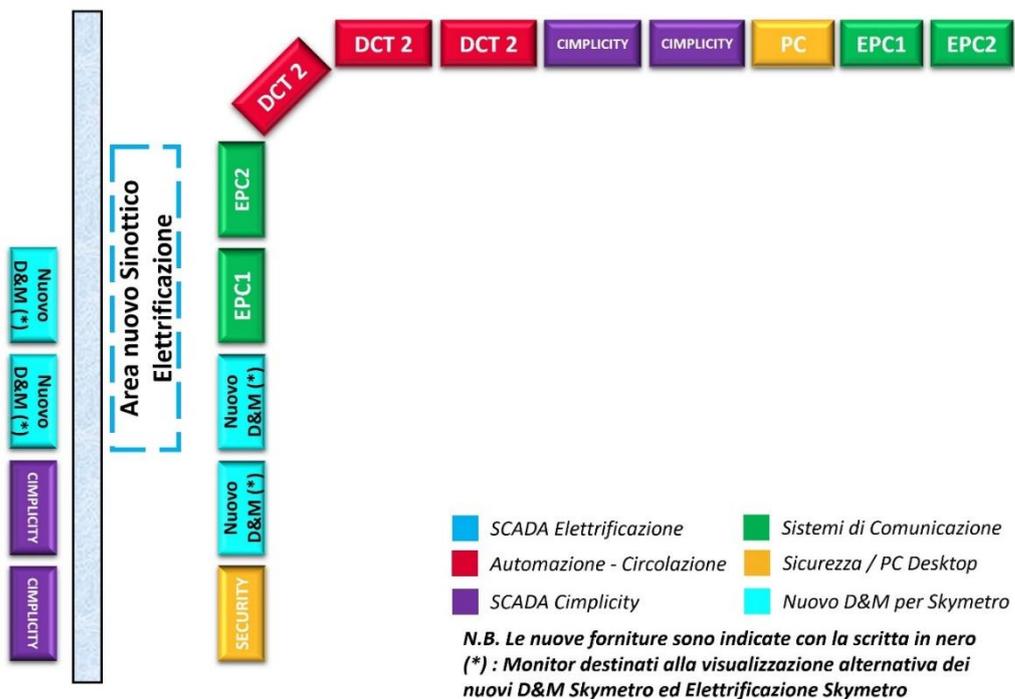


Figura 7 - Layout FINALE Banco DCM



10. INTERVENTI NEI POSTI PERIFERICI

10.1 Locali tecnologici

p.m.

10.2 Armadi di Posto Periferico D&M

L'architettura hardware di Posto Periferico D&M dovrà essere costituita, in linea di massima, da un Armadio (dimensioni massime 800x800) per l'alloggiamento delle tipiche apparecchiature elaborative e di comunicazione, quali ad esempio:

- Apparati di Elaborazione/PLC e Storage;
- Consolle KVM;
- Software di base e applicativo e licenze necessarie;
- Apparati per l'interfacciamento con gli impianti da diagnosticare (e.g. PLC/centraline interfacciati tramite rete multiservizi)
- Apparati di rete necessari per il collegamento con le apparecchiature del PCO Brin.

Nella tabella seguente sono riportati, per ogni PdS interessato dall'intervento, il numero di armadi che devono essere forniti/installati nei nuovi Locali Tecnologici.

PdS	Nuovi Armadi PP D&M
Brignole Sant'Agata	1
Stadio Marassi	1
Parenzo	1
Staglieno	1
Ponte Carrega	1
San Gottardo	1
Molassana	1
TOTALE	7

Tabella 9 - Nuovi Armadi PP D&M



La fornitura e posa dei necessari cavi di collegamento (alimentazione/TLC) e di interfacciamento con i sistemi esterni / impianti ausiliari, lato PP D&M, è compresa e compensata nella fornitura del PP D&M.

Il collegamento tra impianti ausiliari e le apparecchiature dell'armadio PP D&M dovrà avvenire preferibilmente con protocollo Modbus attraverso la rete TLC multiservizi. Eventuali altre soluzioni dovranno essere sottoposte all'approvazione della Committenza.



11. INTERFACCIAMENTO VERSO SISTEMI/IMPIANTI ESTERNI

11.1 Interfacciamenti al Posto Centrale

La tabella seguente riporta gli interfacciamenti che devono essere realizzati/riconfigurati in ambito Posto Centrale.

Sistema esterno interfacciato al Posto Centrale	Nuovo	Riconfigurazione	Note	Riconfigurazione sistema esterno
	Quantità	Quantità		
PCM ACCM Metro Genova	0	1		Rif. [3]
PCM ACCM Skymetro	1 (Fase 1)	1 (Fase 2)	Dovranno essere mantenute le modalità di comunicazione e le funzioni ad oggi in esercizio sul Sistema di Automazione di Metro Genova.	Rif. [3]

Tabella 10 - Interfacciamenti di Posto Centrale



12. RETE TLC

Vedere Rif. [13].



13. RIALLESTIMENTO PER NUOVI MONITOR 55” AL POSTO CENTRALE

Per quanto riportato nei capitoli precedenti (vedere par. 9.1.1.2), è richiesta la fornitura di nuovi monitor 55” relativi al Sinottico Circolazione.

Rispetto alla situazione presente inerzialmente, dovrà essere individuata una idonea soluzione allo scopo di consentire l’installazione dei monitor 55” del nuovo Sinottico Circolazione in sostituzione agli attuali monitor 46”.

Le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate da specifiche Voci Aggiuntive.



14. MATERIALI DA FORNIRE

I materiali da fornire per il sottosistema Circolazione dovranno essere della stessa tipologia/fornitore di quelli attualmente installati sull'impianto.

Nel caso in cui non fosse possibile fornire materiali della stessa tipologia/fornitore, in quanto ad esempio non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà certificare la compatibilità del materiale fornito con quanto installato sull'impianto.

15. MATERIALI DISMESSI

Rientrano nello scopo del lavoro del presente progetto, la riconsegna alla Committenza di materiali dismessi, che ne potrà disporre per l'utilizzo sia come scorte di impianto sia per i propri usi interni.

Postazione	Monitor 24" da dismettere	Monitor 46" da dismettere	Workstation da dismettere	Note
Postazione operatore DCT 1	--	--	--	
Postazione operatore DCT 2	--	--	--	
Sinottico Circolazione A	--	4	1	
Sinottico Circolazione B	--		1	
Sinottico Elettrificazione	--	-- (a)	-- (a)	a) Dismissione a carico altra progettazione nel presente appalto (Rif. [10] e Rif. [11])
Postazione DCM1	--	--	--	
Postazione DCM2	--	--	--	
TOTALE	--	4	2	

Tabella 11 - Materiali da Dismettere

Le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate da specifiche Voci Aggiuntive.



16. PROVE FUNZIONALI REALIZZATE DALL'APPALTATORE

L'Appaltatore dovrà realizzare la verifica funzionale di congruità dei dati con le visualizzazioni prevalentemente in laboratorio attraverso l'utilizzo di simulatori, che dovranno permettere la simulazione di controlli e comandi.

L'Appaltatore dovrà verificare ogni singolo controllo e ogni singolo comando, rappresentazioni comprese, dei Posti Periferici interessati.

Dovrà produrre un report di verifica che attesti l'esito POSITIVO delle suddette prove. Tale report dovrà essere completato con la data di verifica, la versione processi/dati utilizzata e la generalità/firma del Verificatore.

L'Appaltatore dovrà completare tali verifiche sull'impianto reale sia per Circolazione, per Diagnostica e Manutenzione/Elettrificazione che per Nuovo D&M per Skymetro.

L'Appaltatore dovrà inoltre affiancare la CVT – Commissione Verifica Tecnica durante le verifiche dei comandi/controlli, qualora la CVT sia presente. In tal caso, nelle località interessate all'intervento, la CVT verificherà il corretto funzionamento dei seguenti Sottosistemi:

- Circolazione;
- Diagnostica & Manutenzione/Elettrificazione;
- Nuovo D&M per Skymetro.

Le attività del presente paragrafo sono comprese e compensate nella configurazione di Circolazione e di D&M.



17. CORSI DI ISTRUZIONE PER L'ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE

Dovranno essere effettuati i corsi riportati nella tabella seguente.

Tipologia corso	Q.tà
Corso per addetti alla manutenzione	1
Corso per DCT	1

Tabella 12 - Corsi di istruzione

Ogni corso si intende di massimo 5 giorni al quale potrà partecipare un massimo di n°10 operatori, fra cui alcune figure "tutor" che distribuiranno poi le informazioni al resto del personale.

18. ASSISTENZA E MATERIALI DI SCORTA

Si distinguono le seguenti tipologie di assistenza:

1. Assistenza all'esercizio post attivazione.
2. Assistenza alla Manutenzione.

18.1 Assistenza all'esercizio post attivazione

Dovranno essere assicurati i periodi post attivazione di assistenza all'esercizio con personale esperto e qualificato h24, suddiviso in n°3 turni da 8 ore ciascuno, come riportato nella seguente tabella.

Identificativo Fasi di attivazione	Giorni di assistenza all'esercizio post attivazione	Numero turni di 8 ore/giorno
1	20	60
2	10	30
TOTALE	30	90

Tabella 13 - Assistenza all'esercizio post attivazione

18.2 Assistenza alla manutenzione

In tutta la nuova fornitura Hardware e Software è compreso un servizio di assistenza tecnica e manutenzione della durata di due anni. Tale servizio dovrà prevedere le attività di riparazione HW, manutenzione HW/SW e assistenza sistemistica.

Trascorso il suddetto periodo, gli eventuali interventi potranno essere previsti nell'ambito di eventuali contratti di assistenza.

18.3 Materiale di scorta

In questa fase progettuale non sono previsti materiali di scorta per il nuovo sistema D&M poiché questi potranno essere definiti solo a valle dell'identificazione della soluzione.

19. ESCLUSIONI

La tabella seguente riporta nel dettaglio le attività/forniture che si intendono escluse dal presente progetto.

<i>ID</i>	<i>Attività ESCLUSE dal presente Progetto</i>
1	Modifiche funzionali al sottosistema Circolazione.
2	Modifiche funzionali al sottosistema D&M/Elettrificazione.
3	Riconfigurazione quota parte Elettrificazione dell'esistente sottosistema D&M/Elettrificazione.
4	Realizzazione nuovo sistema SCADA Elettrificazione.

Tabella 14 - Esclusioni