



**Data di pubblicazione:** 10/08/2022

**Nome allegato:** *All. 1 al Capitolato Tecnico - RTO.pdf*

**CIG:** 93258173A5;

**Nome procedura:** *Fornitura per il «Potenziamento delle infrastrutture di collegamento dei CED di Roma e Bari Casamassima per l'adozione della rete RIFON sui datacenter dell'Istituto Nazionale della Previdenza Sociale.*

**REQUISITO TECNICO OPERATIVO**  
**EVOLUZIONE DELL'ANELLO OTTICO RIFON TRA ROMA E BARI AD**  
**USO DUALE PER L'A.D. E L'I.N.P.S.**

# INDICE

1. INTRODUZIONE.....	5
2. SCOPO DEL PROGETTO .....	5
3. ESIGENZA .....	6
4. ASPETTI DI SICUREZZA .....	7
5. ARCHITETTURA DI RETE.....	8
6. RELAZIONI DI TRAFFICO SULLA NUOVA INFRASTRUTTURA DWDM.....	9
7. ESTENSIONE DELLA DCN .....	11
8. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI SISTEMI DWDM DA ADOTTARE.....	12
9. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL ROUTER IP/MPLS DA ADOTTARE .....	12
10. APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI .....	13
10.1 Materiali DWDM.....	13
10.2 Funzionalità di Encryption .....	16
10.3 Materiali IP/MPLS.....	16
10.4 Materiali SDH.....	19
10.5 Materiali router DCN .....	19
11. SERVIZI ED ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALL'INTERVENTO .....	19
12. MODALITÀ REALIZZATIVE DELL'INTERVENTO .....	20
12.1 Aggiornamento link Roma-Roseto .....	21
12.1.1 Aggiornamento sistema NSP per attivazione e configurazione interfaccia northbound .....	22
12.2 Attività tratta Roma - Persano.....	22
12.2.1 Modifica link DWDM "Licola – Castrovillari" .....	23
12.2.2 Ripristino link SDH Licola-Castrovillari.....	25
12.3 Introduzione nuovi nodi sulla tratta Persano - Bari .....	25
12.3.1 Modifica SDH per attivazione link Licola-Bari.....	26
12.4 Swap sulla tratta Bari- Roseto .....	26
12.5 Sbracci presso Roma e Bari verso INPS .....	26
13. FIBRA OTTICA .....	27
14. LAVORI DI ADEGUAMENTO SITO .....	29
15. SERVIZI PROFESSIONALI .....	29
15.1 Progettazione .....	30
15.1.1 High Level Design.....	30
15.1.2 Low Level Design .....	30
15.1.3 Progettazione Esecutiva .....	31
15.2 Servizi Professionali per l'installazione, avviamento operativo e supporto.....	31
15.2.1 Installazione apparati e migrazione servizi.....	33
16. SICUREZZA DELLE INSTALLAZIONI .....	34

17. DOCUMENTAZIONE, MANUALISTICA E MONOGRAFIE .....	34
18. CODIFICA MATERIALI .....	34
19. FORMAZIONE DEL PERSONALE .....	35
20. GARANZIA E MANUTENZIONE .....	35
20.1 Modalità di erogazione dei servizi di manutenzione per le predisposizioni delle fibre ottiche in modalità DUI .....	36
20.2 Modalità di erogazione dei servizi di manutenzione per gli apparati ottici DWDM .....	36
20.2.1 Fermi macchina e livelli di servizio .....	38
20.3 Modalità di erogazione dei servizi di manutenzione per le forniture IP Layer 3 .....	41
20.3.1 Fermi macchina e livelli di servizio .....	43
21. VINCOLI.....	44
22. COLLAUDI FINALI.....	45
22.1 Materiale DWDM.....	45
22.1.1 Collaudi di Installazione in Sito .....	45
22.1.2 Collaudi di Attivazione Tratta .....	45
22.1.3 Collaudi Finali .....	46
22.2 Materiale IP/MPLS.....	46

#### INDICE delle figure

Figura 1 – schema di rete .....	5
Figura 2 – relazioni di traffico 10/100GE su linea 100G – utente Difesa.....	9
Figura 3 – supporto relazioni di traffico 10GE ed STM-16 su linea 100G per servizi IP di Coda– utente Difesa..	10
Figura 4 – relazioni di traffico 10GE e 100GE su linea 100G – utente INPS.....	10
Figura 5 – particolare interconnessione siti INPS Roma e Bari Casamassima .....	11
Figura 6 – schema interfaccia tra NOC A.D. e INPS .....	11
Figura 7 – macro attività e tratte coinvolte .....	21
Figura 8 – aggiornamento link Roma - Roseto .....	21
Figura 9 – attività sulla tratta Roma - Persano .....	22
Figura 10 –situazione attuale, porzione di Licola – Castrovillari .....	23
Figura 11 – introduzione nuovi nodi, tratta Persano – Castrovillari.....	24
Figura 12- trasformazione link DWDM esistente sulla tratta Licola-Persano-Sala Consilina-Castrovillari.....	24
Figura 13 – introduzione nuovi nodi, tratta Persano – Bari .....	25
Figura 14 – swap tratta Bari – Roseto.....	26
Figura 15 – sbracci verso sedi INPS di Roma e Bari .....	27

## ELENCO ALLEGATI

Dettaglio Apparati

Piano di Progetto

Clausola standard di codificazione

## 1. INTRODUZIONE

In relazione alla realizzazione dell'evoluzione dell'anello ottico Roma – Bari, il presente documento descrive:

- l'architettura di alto livello della soluzione da implementare;
- le caratteristiche tecniche degli apparati da acquisire;
- le attività propedeutiche all'intervento da attuare e le modalità operative per l'implementazione dello stesso.

## 2. SCOPO DEL PROGETTO

Nell'ambito del Protocollo d'Intesa stipulato tra la Difesa e l'INPS per la condivisione di infrastrutture di comunicazione ad uso duale, ne discende uno specifico Accordo Attuativo per l'evoluzione della Rete Interforze in Fibra Ottica Nazionale (RIFON) dell'Amministrazione Difesa (A.D.) tra i siti di Roma e Bari. Il presente documento esprime i requisiti tecnici del progetto in argomento ed è parte integrante del prefato Accordo Attuativo.

L'impresa consentirà di creare un'infrastruttura di rete in fibra ottica evoluta “ad anello” tra i seguenti principali siti:

- Roma – Pratica di Mare – Licola – Persano – Bari – Roseto degli Abruzzi – Roma.

Tale ampliamento offrirà ulteriori percorsi di protezione sulla rete RIFON nell'area Centro – Sud, garantendo una maggiore affidabilità e disponibilità a fronte di situazioni di guasti sia singoli che multipli, garantendo, allo stesso tempo, la possibilità di indirizzare il traffico verso due percorsi alternativi tra Roma e Bari.

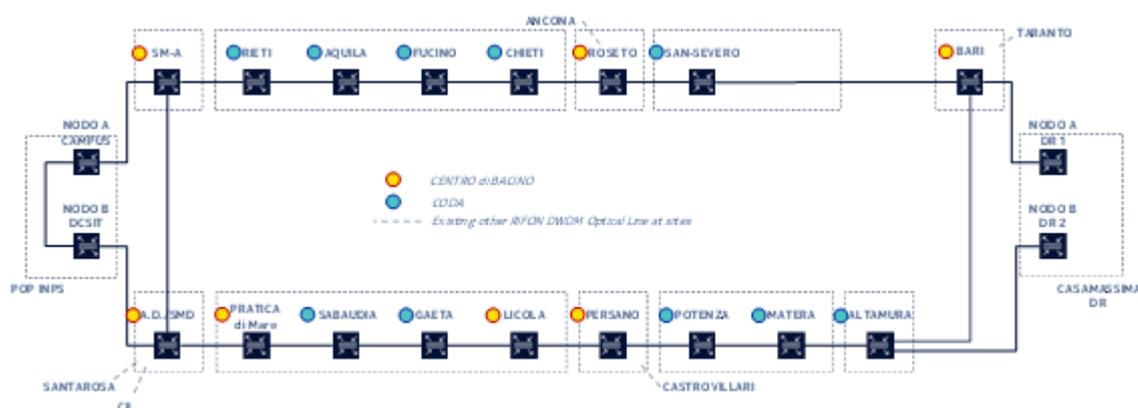


Figura 1 – schema di rete

L'evoluzione tecnologica riguarderà l'introduzione di tecnologie DWDM<sup>1</sup> allo stato dell'arte, con funzionalità tali da incrementare la capacità di trasporto e la sicurezza cibernetica. Inoltre, nel documento saranno previsti limitati adeguamenti per il supporto degli strati SDH<sup>2</sup> e IP/MPLS<sup>3</sup> attualmente presenti sulla RIFON allo scopo di mantenere l'operatività dei servizi trasportati dell'A.D.. Saranno inoltre previsti apparati di rete per la connessione di INPS alla rete RIFON e di connessione IP per i servizi dell'Istituto, nonché la realizzazione di sbracci ottici per raccordare alla rete i nuovi siti dell'Istituto.

<sup>1</sup> Dense Wavelength Division Multiplexing.

<sup>2</sup> Synchronous Digital Hierarchy.

<sup>3</sup> Internet Protocol / Multi Protocol Labelling System.

### 3. ESIGENZA

In accordo agli obiettivi illustrati in precedenza, la fornitura oggetto del presente documento sarà articolata in una serie di approvvigionamenti di materiali e servizi, che permettano di realizzare concretamente i seguenti interventi:

- ampliare l'infrastruttura di trasporto DWDM esistente sulla tratta ad anello precedentemente indicata Roma - Bari che supporti capacità ottiche di linea a 100 Gbps dal primo giorno del suo esercizio;
- introdurre la funzionalità di ROADM<sup>4</sup> per la riconfigurazione automatica dei sistemi DWDM;
- introdurre la funzionalità di OTDR<sup>5</sup> integrata, a livello di scheda, sui nodi DWDM;
- introdurre la funzionalità di crittografia a 10 Gbps e a 100 Gbps a livello fotonico;
- estendere lo strato IP/MPLS del *backbone* RIFON mediante l'introduzione di un *router Provider* nel sito di Persano, nonché un apparato ad uso della DCN<sup>6</sup> della nuova tratta Persano-Bari (dorsale ottica in corso di realizzazione con impresa a parte);
- estendere il supporto allo strato SDH tra i Centri di bacino sulla nuova tratta Persano-Bari, rivedendo inoltre l'architettura di interfaccia tra il sito di Persano e di Castrovillari, al solo scopo di mantenere l'operatività dei servi ICT della Difesa attualmente trasportati;
- connettere al *backbone* ottico della RIFON i *Data Center* (DC) dell'INPS, nonché i nuovi siti di amplificazione/rigenerazione;
- adeguare l'architettura IP dei D.C. dell'INPS e dell'A.D..

In particolare, per l'A.D. verrà realizzata la capacità di *add-drop* sui Centri di Bacino e sugli altri siti, afferenti la dorsale sia tirrenica che adriatica, oggetto del presente documento, con le seguenti capacità:

- 1 lambda a 100 Gbps tra:
  - tutti i Centri di Bacino RIFON, incluso Persano di nuova realizzazione;
- 10 canali 10 Gbps imbustati, in linea, in una lambda DWDM a 100 Gbps tra:
  - tutti i siti RIFON esistenti e di nuova realizzazione (esclusi i siti di sola rigenerazione del segnale ottico);

Per INPS verrà realizzata la capacità di *add-drop* sui siti INPS di Roma e Bari, afferenti all'ampliamento, oggetto del presente documento, con le seguenti capacità:

- 1 lambda a 100 Gbps tra:
  - sito INPS Roma CED DCSIT e sito CED DR di Casamassima 1 a Bari;
  - sito INPS Roma CAMPUS e sito CED DR Casamassima 2 a Bari.
- 10 canali 10Gbps imbustati, in linea, in una lambda DWDM a 100 Gbps tra:
  - sito INPS Roma CED DCSIT e sito CED DR Casamassima 1 a Bari;
  - sito INPS Roma CAMPUS e sito CED DR Casamassima 2 a Bari.

Il sistema di gestione Nokia *Network Service Platform* (NSP, con i moduli NFM-T/NFM-P), operativo nel NOC<sup>7</sup> dell'A.D, sito presso il Comando per le Operazioni in Rete (COR),

---

<sup>4</sup> *Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer.*

<sup>5</sup> *Optical Time Domain Reflectometer.*

<sup>6</sup> *Data Communication Network.*

<sup>7</sup> *Network Operation Center.*

consentirà la configurazione ed il monitoraggio dei servizi erogati, in maniera efficiente, permettendo altresì una manutenzione preventiva e correttiva in modalità automatica.

Le esigenze costituenti l'oggetto del presente documento sono dettagliate nei prossimi paragrafi.

#### 4. ASPETTI DI SICUREZZA

La RIFON è decretata dal Ministro della Difesa come “infrastruttura strategica” nazionale, in tal senso l'operatività e la sicurezza fisica della rete presuppongono la più ampia attenzione alla topologia, configurazione ed architettura e, pertanto, le Società e/o *System Integrator* coinvolti nelle attività contrattuali dovranno garantire la massima affidabilità e competenza tecnica, essere in possesso di adeguati requisiti, anche per il personale impiegato e dimostrare il possesso delle certificazioni abilitanti ad operare sugli apparati della RIFON, rilasciate dalle rispettive case costruttrici.

La sicurezza della Rete è, pertanto, un tema essenziale che va sviluppato secondo il paradigma del *secure by design*, ovvero tutti gli aspetti di sicurezza devono essere contemplati già nella fase di progetto, oltre che essere pensati per tutto il ciclo di vita dell'infrastruttura.

Per quanto riguarda la nuova infrastruttura di rete condivisa tra A.D. e INPS oggetto del presente documento, il monitoraggio, controllo, la manutenzione preventiva e correttiva e la sicurezza *cyber* saranno sotto la completa responsabilità ed esclusiva competenza dell'A.D. che la gestirà con i propri Elementi di Organizzazione preposti, secondo i processi e le tecniche implementate ed applicabili, con i medesimi SLA previsti per le proprie infrastrutture ICT.

Il traffico dati che verrà trasmesso sulla nuova infrastruttura di rete condivisa tra A.D. e INPS sarà completamente indipendente e fisicamente separato a livello ottico negli apparati DWDM, che, attraverso disgiunte schede “*transponder*”, saranno in grado di attivare distinti canali a 100 Gbps dedicati ( $\lambda$ ) all'A.D. ed all'INPS, completamente isolati rispetto ad altre connessioni di rete e senza alcuna possibilità di interferenza o esfiltrazione dati tra un canale e l'altro.

Per contrastare possibili azioni di esfiltrazione dati lungo i percorsi della fibra ottica di proprietà dell'A.D. e dell'INPS (collegamento delle pertinenti sedi con i nodi della RIFON), l'infrastruttura ottica dell'anello RIFON prevedrà:

- cifratura in linea con algoritmo commerciale (AES 256) dei flussi attraverso il sistema Nokia 1830 *Security Management Server* (SMS) messo a disposizione e gestito in via esclusiva dall'A.D.: per garantire maggiore sicurezza, integrità e confidenzialità, i flussi dati dell'A.D. e dell'INPS saranno criptati con chiavi di cifratura diverse;
- funzionalità OTDR con capacità di individuazione interruzioni o attenuazioni anomale della fibra dovuta a possibili tentativi d'intrusione lungo i percorsi dei cavi in fibra ottica;
- installazione degli apparati di rete in sedimi militari<sup>8</sup>, protetti e costantemente controllati;
- installazione degli apparati di rete di competenza INPS presso siti ad accesso ristretto e controllato H24;
- utilizzo da parte dell'A.D. di tutti gli strumenti *hardware* e *software* normalmente impiegati per il controllo delle proprie reti di comunicazione (es. controllo degli accessi attraverso sistemi NAC<sup>9</sup>, meccanismi di controllo statistico dei flussi dati, strumenti *software* di controllo basati su Intelligenza Artificiale, segregazione, configurazioni mirate secondo *best practice* militari e civili del settore ICT);
- rete di *management* gestita in via esclusiva dall'A.D., completamente separata ed isolata a da altre reti e protetta con meccanismi di controllo accessi.

---

<sup>8</sup> Il solo nodo del Fucino è ubicato presso il sedime della Soc. Telespazio, in area parimenti sorvegliata.

<sup>9</sup> *Network Access Control*.

Nello specifico delle misure di sicurezza, tenuto conto che la nuova infrastruttura di rete condivisa dovrà garantire i più alti livelli di affidabilità, sicurezza e resilienza, saranno rispettati i seguenti standard:

- sicurezza fisica (controllo accessi ai *rack* e/o siti, *hardening* degli apparati, ecc.);
- sicurezza logica, derivata dall'analisi dei requisiti e dagli obiettivi delle *policy* di sicurezza legati all'organizzazione ed alle esigenze dell'A.D. (cifatura del traffico, segregazione dei flussi ottici, dei servizi, piano di gestione/controllo/dati, ecc.);
- sicurezza cibernetica secondo le *policy* dell'A.D.;
- piena condivisione con l'INPS delle informazioni tecniche e di sicurezza *cyber* di possibile interesse od impatto sulla connettività di pertinenza.

## 5. ARCHITETTURA DI RETE

Come precedentemente enunciato, l'ampliamento della infrastruttura ottica ad anello Roma - Bari avverrà tramite la realizzazione di una nuova dorsale ottica tra i siti di Persano, Potenza, Matera, Altamura e Bari in corso di realizzazione da parte dell'A.D..

In tale nuovo contesto il sito di Persano si costituisce come un Centro di Bacino addizionale della rete RIFON.

Da tale sito si snoderanno tre diverse direzioni:

- Persano – Roma;
- Persano – Castrovillari;
- Persano – Bari.

L'ampliamento oggetto del presente RTO, Roma – Bari, sarà costituito da uno strato DWDM e da uno strato IP/MPLS.

Gli apparati DWDM dovranno essere presenti nei seguenti siti:

- Roma SMD c/o Palazzo Esercito (sito A.D. – Centro di Bacino);
- Roma DCSIT (sito INPS);
- Roma CAMPUS (sito INPS);
- Pratica di Mare (sito A.D. – Centro di Bacino);
- Sabaudia (sito A.D.);
- Gaeta (sito A.D.);
- Licola (sito A.D. – Centro di Bacino);
- Persano (sito A.D. – Centro di Bacino);
- Potenza (sito A.D.);
- Matera (sito A.D.);
- Altamura (sito A.D.);
- Casamassima 1 (sito INPS);
- Casamassima 2 (sito INPS);
- Bari (sito A.D. – Centro di Bacino);
- San Severo (sito A.D.);
- Roseto degli Abruzzi (sito A.D. – Centro di Bacino);
- Chieti (sito A.D.);
- Fucino (sito A.D.);
- L'Aquila (sito A.D.);
- Rieti (sito A.D.);
- Roma Palazzo AM (sito A.D. – Centro di Bacino).

Si rende necessario pertanto l'approvvigionamento di nodi DWDM di nuova generazione in tutti i suddetti siti. In particolare, sui siti in cui sono già presenti sia apparati DWDM Nokia 1626 LM,

sia apparati Nokia 1830 PSS, questi verranno sostituiti per aggiornamento tecnologico e prestazionale.

Per l'integrazione della esistente connettività DWDM verso Castrovillari si rende necessario un intervento di ri-configurazione dell'apparato DWDM di Castrovillari per abilitare una comunicazione diretta con Persano.

In base ai valori di attenuazione del segnale ottico (dovuto a lunghezza della tratta che alla sua implementazione) è necessario, su specifiche tratte, integrare speciali amplificatori di tipo "raman". Specificatamente è previsto su:

- Roma PAM – Rieti;
- Roseto degli Abruzzi – San Severo;
- San Severo – Bari;
- Persano – Licola;
- Sabaudia – Pratica di Mare.

Per quanto riguarda il livello IP/MPLS, tale ampliamento richiede l'introduzione di un nuovo router di *core* (o *Provider – P*) della RIFON nel sito di Persano.

Nei nuovi siti coinvolti nell'ampliamento Roma – Bari dovranno essere estesi i servizi attualmente erogati sulla RIFON per le reti di F.A. DIFENET, EINET, MARINTRANET, AERONET ed altri configurati dell'A.D..

Dovendo, tale ampliamento, essere parte della rete RIFON, l'intervento di cui sopra, si configura come un'estensione della rete stessa.

## 6. RELAZIONI DI TRAFFICO SULLA NUOVA INFRASTRUTTURA DWDM

Le figure successive mostrano le relazioni di traffico da prevedere sulla nuova infrastruttura DWDM.

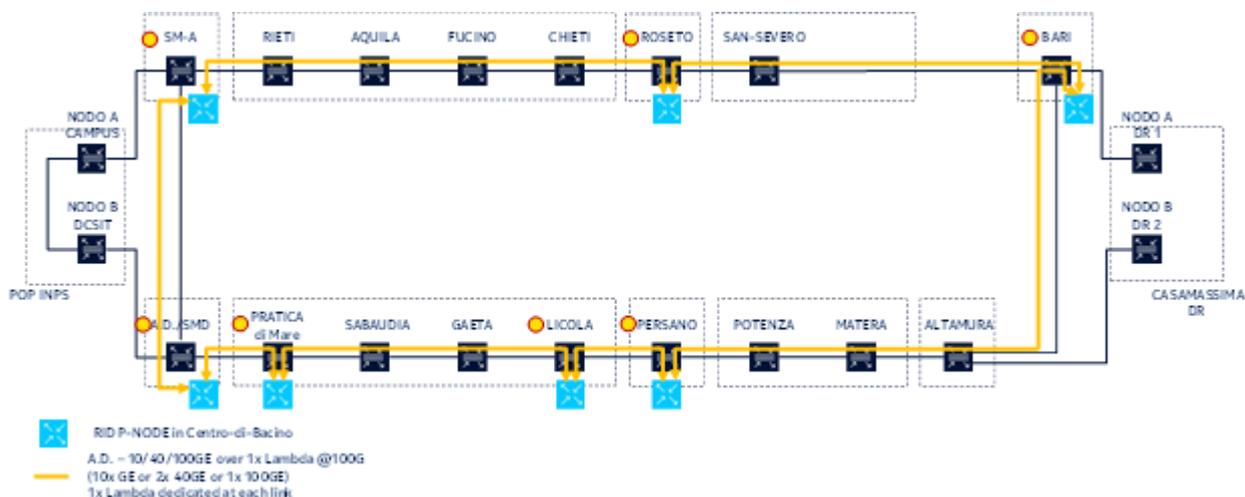


Figura 2 – relazioni di traffico 10/100GE su linea 100G – utente Difesa

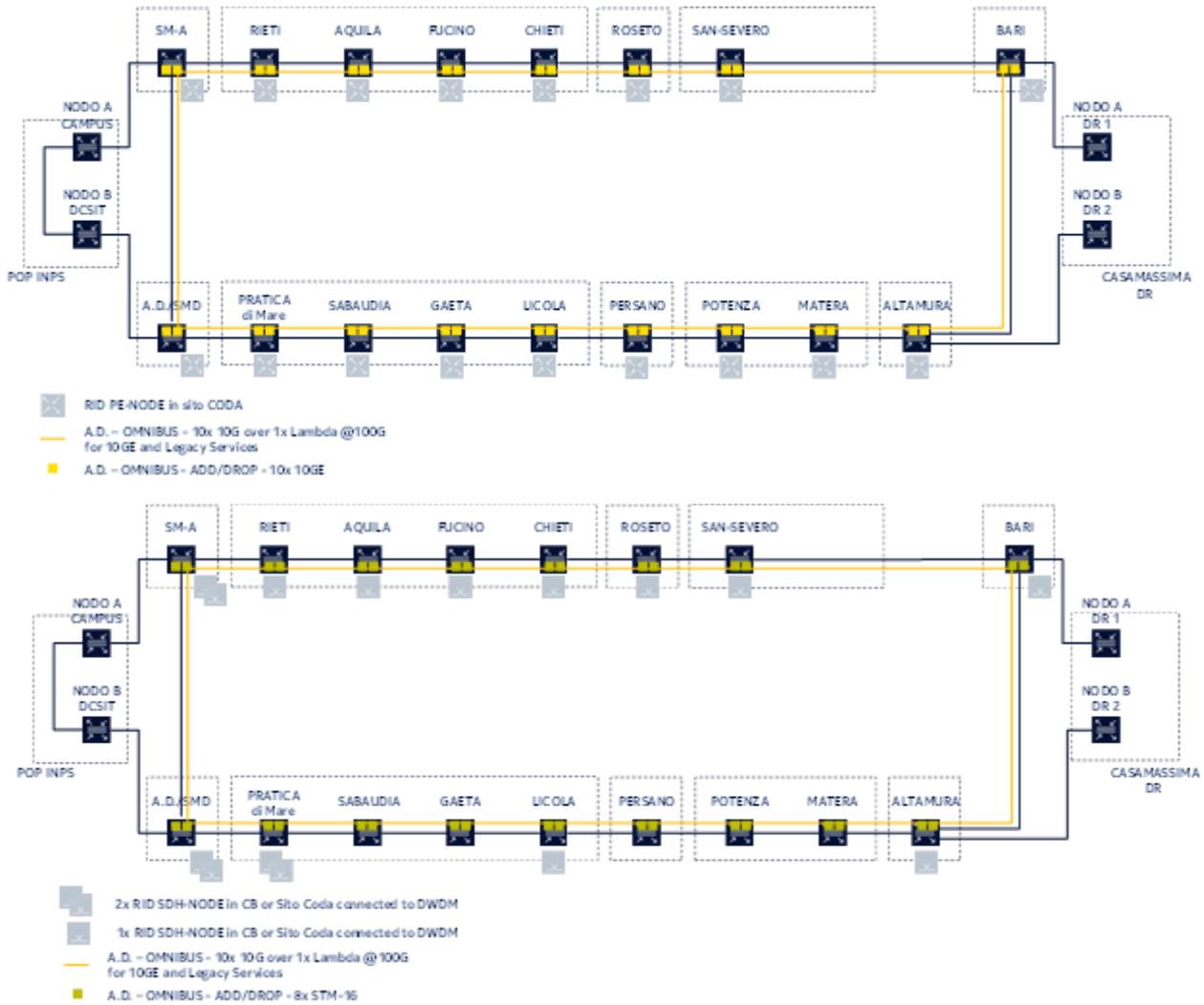


Figura 3 – supporto relazioni di traffico 10GE ed STM-16 su linea 100G per servizi IP di Coda-utente Difesa



Figura 4 – relazioni di traffico 10GE e 100GE su linea 100G – utente INPS

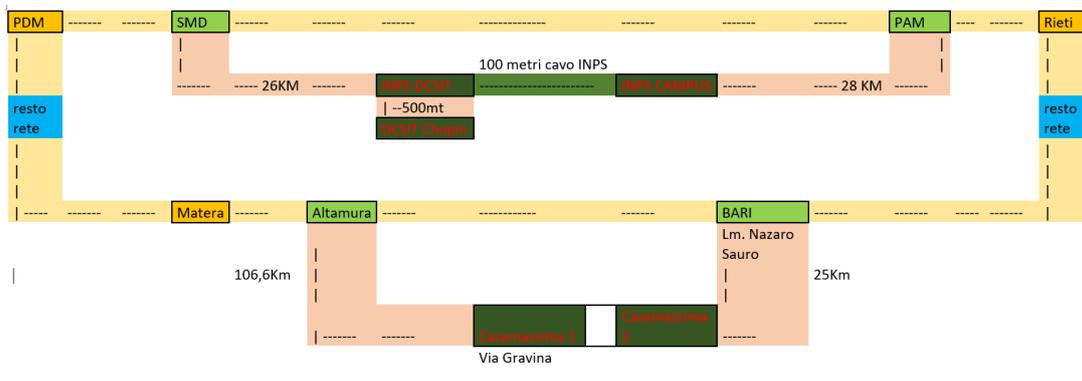


Figura 5 – particolare interconnessione siti INPS Roma e Bari Casamassima

## 7. ESTENSIONE DELLA DCN

Il trasporto delle informazioni di gestione dagli apparati di nuova fornitura ai sistemi di gestione dovrà essere supportato da una rete DCN fuori banda nelle medesime modalità previste oggi sulla rete RIFON. È previsto pertanto l'approvvigionamento di un *router* DCN per rendere resiliente la supervisione/gestione della nuova tratta Persano-Bari e dei nuovi siti INPS.

Per garantire la visibilità ad INPS di eventuali anomalie sul servizio è prevista la definizione di una interfaccia tra il NOC<sup>10</sup> dell'A.D. (sito in Roma presso il Comando per le Operazioni in Rete – COR) ed INPS.

Per mezzo di tale interfaccia saranno inviati dal sistema di gestione della rete, operativo presso il NOC, gli allarmi relativi ai nodi 1830PSS presso le sedi INPS. L'interfaccia sarà basata sul consolidato protocollo SNMP<sup>11</sup>, in versione 3, e per circoscrivere rischi di *cyber security* prevedrà che i flussi informativi possano fluire solo nella direzione dal NOC verso INPS (flussi originati esclusivamente dal NOC). Tale comunicazione deve essere realizzata e configurata nell'ambito della presente commessa ed interconnessa dal COR verso sede dell'INPS di Roma mediante uso di una VPN<sup>12</sup> dedicata, la cui attivazione sarà a cura INPS.

Nella figura lo schema dell'interfaccia prevista.

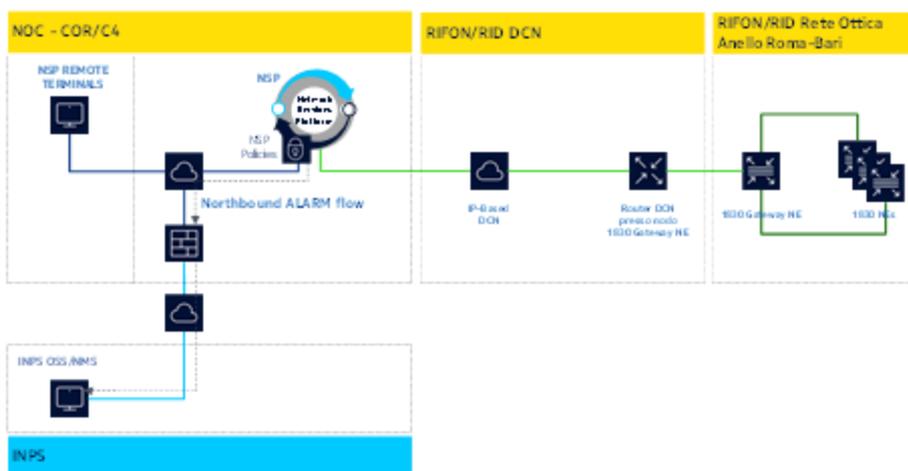


Figura 6 – schema interfaccia tra NOC A.D. e INPS

Dovrà quindi essere prevista la configurazione del sistema di gestione di rete DWDM/ROADM presso il NOC del COR per poter permettere l'invio delle informazioni di supervisione nelle

<sup>10</sup> Network Operation Center.

<sup>11</sup> Simple Network Management Protocol.

<sup>12</sup> Virtual Private Network.

modalità sopra descritte. In particolare, il protocollo SNMP verrà configurato per utilizzo sopra UDP<sup>13</sup> e per l'invio di SNMP *trap*.

## 8. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI SISTEMI DWDM DA ADOTTARE

In considerazione delle preesistenti tecnologie DWDM sulle quali si fonda il trasporto ottico della RIFON, si rende necessario acquisire, installare e configurare apparati di produzione Nokia, in particolare il modello 1830 PSS. Questo deve essere di ultima generazione per il trasporto in tecnologia DWDM di protocolli di natura eterogena (Ethernet, FC, VIDEO, SDH, ecc.), applicabili a partire da reti di accesso, metro e *backbone*.

Il 1830 PSS deve essere in grado, fin da subito, di ospitare protocolli a *bit-rate* da 2.5 Gbps a 10 Gbps, 100 Gbps, 200 Gbps, 400 Gb fino, ad oggi, a 500 Gbps. Inoltre, deve permettere l'introduzione di ulteriori tecnologie allo stato dell'arte (ROADM, OTDR e cifratura in linea AES-256) tali da soddisfare i requisiti necessari al progetto in titolo.

Come anticipato, potranno essere previsti amplificatori di tipo Raman per illuminare efficacemente le tratte più attenuate.

## 9. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL ROUTER IP/MPLS DA ADOTTARE

Per il sito di Persano è necessaria l'acquisizione di un router IP/MPLS per conseguire lo stato di Centro di Bacino della RIFON. In aderenza alla tecnologia in campo per i router *Provider* (P) della rete, si intende implementare un router Nokia 7750 SR-3e IP/MPLS modulare ad alta scalabilità. Deve avere una capacità fino ad 1,2 Tbps (HD) e la possibilità di alloggiare fino a 12 schede d'interfaccia (MDA) o schede di servizio (ISA) che consentono di fornire funzionalità aggiuntive quali NAT, IPSec, *application assurance*. Le schede di I/O devono supportare fino a 2 porte 100 GbE, oppure 10 porte 10GbE, oppure 12 porte 1GbE/10GbE e infine 20 porte 1GbE. Tutte le parti comuni devono essere ridondate, garantendo così l'alta disponibilità della macchina. Il 7750 SR-3e deve essere dotato del sistema operativo SR OS, già in campo su tutti i router presenti nella RIFON. Il sistema SR OS deve supportare numerose funzionalità che assicurano la massima stabilità della rete, garantendo che i protocolli ed i servizi IP/MPLS non subiscano interruzioni. Tra queste si evidenziano quelle di “*non-stop routing*”, “*non-stop service*”, “*In-Service Software Upgrade*” (ISSU), disponibili sulle configurazioni ridondate.

Per quanto riguarda l'estensione del substrato IP/MPLS sulla nuova dorsale Persano – Bari, si rende necessario acquisire dei router *Provider Edge* capaci di gestire l'attuale configurazione della rete basata sia su VPLS<sup>14</sup>, sia la nuova architettura Full-IP basata su VRF<sup>15</sup>, in corso di implementazione sulle reti dell'A.D.. Per coerenza tecnologica con quanto già migrato sulla nuova infrastruttura IP, si è individuata la tecnologia Cisco ASR 907 per i Centri di Bacino e 903 per tutti gli altri. Con opportuna configurazione HW la macchina permette elevata scalabilità di traffico, ridondanza delle parti comuni, capacità di interfaccia fisica con circuiti in tecnologia *legacy* (SDH/ATM<sup>16</sup>) e la possibilità di essere configurata da remoto secondo gli standard della rete in campo tramite i sistemi di gestione presso il NOC. Del medesimo *vendor* CISCO deve essere l'apparato di *routing* necessario all'estensione della DCN. Viste le minori capacità di traffico richieste si opta per un modello Cisco ASR 920.

Per quanto riguarda le esigenze INPS, l'Istituto ha bisogno di rinnovare, evolvendola, la tecnologia di *routing* che attualmente interconnette la rete ottica con la rete IP interna e pertanto si ritiene necessaria l'acquisizione di N. 6 apparati Cisco Nexus 9504 in sostituzione degli attuali

---

<sup>13</sup> *User Datagram Protocol*.

<sup>14</sup> *Virtual Private LAN Service*.

<sup>15</sup> *Virtual Routing Forwarding*.

<sup>16</sup> *Asynchronous Transfer Mode*

N. 6 apparati Nexus 7000 esistenti, due per ogni sede coinvolta: DCSIT (Roma), CAMPUS (Roma), SI.RE. Casamassima (Bari).

## 10. APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

### 10.1 Materiali DWDM

In accordo all'architettura illustrata nei paragrafi precedenti, il nuovo anello Roma - Bari prevede la fornitura in opera di un sistema DWDM che copra i seguenti siti:

- Roma SMD c/o Palazzo Esercito (sito A.D.);
- Roma DCSIT (sito INPS);
- Roma CAMPUS (sito INPS);
- Pratica di Mare (sito A.D.);
- Sabaudia (sito A.D.);
- Gaeta (nuovo sito A.D.);
- Licola (sito A.D.);
- Persano (sito A.D.);
- Potenza (sito A.D.);
- Matera (sito A.D.);
- Altamura (sito A.D.);
- Casamassima 1 (sito INPS);
- Casamassima 2 (sito INPS);
- Bari (sito A.D.);
- San Severo (sito A.D. di rigenerazione del segnale ottico);
- Roma Palazzo AM;
- Rieti;
- L'Aquila;
- Fucino;
- Chieti;
- Roseto degli Abruzzi.

In questo ambito, gli apparati 1830 PSS oggetto della commessa dovranno supportare soluzioni di *transponder* altamente integrate, come:

- *transponder* 10 x ANY (multiprotocollo) in 100 Gbps di linea;
- 12 x ANY (multiprotocollo) in 10 Gbps di linea;
- *transponder* singolo 4x 10G *client* e 4 x 10 Gbps di linea;
- *transponder* singolo 100G *client* e 100 Gbps di linea.

Inoltre, per rispondere al requisito di avere componenti "multi funzione", le apparecchiature 1830 PSS dovranno adottare il seguente componente: amplificatore/preamplificatore e OADM riconfigurabile a 9 direzioni, denominato I-ROADM 9, per applicazioni metropolitane e regionali, che integra le funzioni di amplificatore e pre-amplificatore in una singola cartolina.

Le funzionalità supportate dal sistema dovranno essere in linea con le specifiche indicate nei paragrafi precedenti per i vari servizi richiesti.

La struttura di trasporto DWDM dovrà essere dimensionata in modo da assicurare una capacità di espansione totale del sistema a fine vita di almeno 44 canali @10G/100 Gbps.

Di seguito si riporta la sintesi degli apparati e la relativa destinazione per sede.

<b>Sito</b>	<b>Tipologia nodo WDM</b>	<b>Parti comuni</b>	<b>OTDR</b>	<b>Schede per terminazioni tributari</b>	<b>Interfacce di rete</b>
Roma SMD	1830 PSS16-II a 3 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	4x 100G su 2 direzioni
Pratica di Mare	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	4x 100G su 2 direzioni
Sabaudia	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 2x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Gaeta	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate		10x10GE / 1x100GE – 2x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Licola	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	4x 100G su 2 direzioni
Persano (*)	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	4x 100G su 2 direzioni
Potenza	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate		10x10GE / 1x100GE – 2x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Matera	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 2x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Altamura	1830 PSS16-II a 3 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 2x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Bari	1830 PSS16-II a 3 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
San Severo	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 2x 8xANY10G – 2x	4x 100G su 2 direzioni
Roma CED DCSIT (vs SMD)	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Roma CED CAMPUS (vs PAM)	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate		10x10GE / 1x100GE – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Casamassima 2 (vs Bari)	1830 PSS16-II a 1 direzione	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 2x	2x 100G su 1 direzione
Casamassima 1 (vs Altamura)	1830 PSS16-II a 1 direzione	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 2x	2x 100G su 1 direzione
Roma Pal. AM	1830 PSS16-II a 3 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	4x 100G su 2 direzioni
Rieti	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
L'Aquila	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate		10x10GE / 1x100GE – 4x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Fucino	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x 100GE – 4x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni

Chieti	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate		10x10GE / 1x 100GE – 4x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni
Roseto	1830 PSS16-II a 2 direzioni ROADM	Ridondate	OTDR fino a 4 direzioni	10x10GE / 1x 100GE – 4x 8xANY10G – 2x	2x 100G su 2 direzioni

(\*) Nel nodo di Persano sono previsti ulteriori elementi per la connessione con Castrovillari che includono: una ulteriore linea ROADM e due ulteriori schede 10x10GE/1x100GE per terminazione tributari. Le modifiche sono meglio descritte nel seguito in sezione **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Si specifica che i *muxponder* lato *client* dovranno essere equipaggiati con gli opportuni moduli ottici SFP<sup>17</sup> come da tabella seguente:

Sito	INPS Servizio 100GE	INPS Servizio 10GE	A.D. Servizio 10GE	A.D. Servizio Code IP *	A.D. Servizio Legacy
Roma SMD			1x SFP+		4x SFP STM-16
Pratica di Mare			2x SFP+		4x SFP STM-16
Sabaudia					
Gaeta					
Licola			2x SFP+		5x SFP STM-16*
Persano			3x SFP+	1x SFP+	
Potenza				2x SFP+	
Matera				2x SFP+	
Altamura				2x SFP+	
Bari			2x SFP+	2x SFP+	5x SFP STM-16*
San Severo				2x SFP+	4x SFP STM-16
Roma CED DCSIT (vs SMD)	1x QSFP28	10x SFP+			
Roma CED CAMPUS (vs PAM)	1x QSFP28	10x SFP+			
Casamassima 2 (vs Bari)	1x QSFP28	10x SFP+			
Casamassima 1 (vs Altamura)	1x QSFP28	10x SFP+			
Roma PAM			3x SFP+	1x SFP+	5x SFP STM-16
Rieti				2x SFP+	2x SFP STM-16
L'Aquila				2x SFP+	2x SFP STM-16
Fucino				2x SFP+	2x SFP STM-16
Chieti				2x SFP+	2x SFP STM-16

<sup>17</sup> Small Form factor Pluggable

Roseto			2x SFP+	2x SFP+	7x SFP STM-16
	4	40	15	22	42
(*) include le necessita' per il rilegamento STM-16 diretto tra Licola e Bari					

In aggiunta alle quantità sopra indicate, tutti i nodi A.D. dovranno essere forniti, ma non configurati, con 4x SFP+, 2x SFP STM-16 e, nei soli nodi di CB, anche 2x QSFP28 per future connessioni.

Sempre in aggiunta alle quantità sopra elencate, si dovranno prevedere nel sito di Castrovillari 1x SFP+ e 2x SFP STM-16

Per le sedi INPS è già previsto il numero di SFP pari al max delle schede equipaggiate.

Le tipologie I-16.1, S-16.1, L-16.x per gli SFP STM-16, quelle SR/LR per gli SFP+ e le SR4/LR4 per i QSFP28 sono contenute nell'allegato Dettaglio Apparat.

Come anticipato, la funzionalità OTDR sarà disponibile per la misura di tutte le tratte DWDM di nuova fornitura dell'anello Roma – Bari di cui al presente documento. Contestualmente, dovranno essere rimossi gli attuali sistemi di controllo della fibra ottica in produzione (sistema NICOTRA dell'A.D.).

La configurazione degli apparati DWDM necessaria alla realizzazione dell'architettura proposta deve prevedere anche il trasporto della connettività IP-MPLS e SDH (2,5/10 Gbps) già attiva.

Infine, la rete ottica di nuova generazione dovrà essere progettata in modo da sfruttare al massimo grado possibile l'infrastruttura ottica già in essere sul *backbone* ottico ed integrarsi, ove necessario, con sistemi DWDM Nokia 1626 LM rimanenti nelle tratte contigue.

Specificatamente dovranno essere mantenute le connettività DWDM di Roseto verso Ancona e di Bari verso Taranto. La connettività RIFON da Castrovillari verso sud e verso Sibari dovrà parimenti essere mantenuta e, pertanto, l'apparato DWDM 1830 di Castrovillari dovrà essere riconfigurato per abilitare una connessione diretta con il nuovo nodo 1830 di Persano

**Ulteriori dettagli di configurazione degli apparati sono contenuti nell'allegato Dettaglio Apparat**

## 10.2 Funzionalità di Encryption

In relazione alla necessità di introdurre meccanismi di cifratura a livello ottico nella rete di trasporto DWDM in tecnologia Nokia 1830 PSS, si rende necessario il collegamento dell'infrastruttura ad un sistema Nokia 1830 *Security Management Server* (SMS), di seguito illustrato.

Il 1830 SMS è un modulo sicuro e scalabile che supporta la gestione centralizzata delle chiavi di crittografia, per ogni lunghezza d'onda (colore DWDM) a 10 Gbps e a 100 Gbps, con gestione unificata delle chiavi di cifratura stessa. Tale sistema è in corso di acquisizione con impresa a parte e sarà installato nella sede principale ed alternata del NOC (COR e Comparto "A" Centocelle). Dovrà essere prevista la progettazione dei circuiti necessari al collegamento dei nuovi DWDM con i *server* SMS, la relativa realizzazione sarà a carico del NOC, prevedendo una diversificazione tra i canali dell'A.D. e dell'INPS.

## 10.3 Materiali IP/MPLS

Per realizzare il nuovo Centro di Bacino di Persano dovrà essere approvvigionato un nuovo *router* Nokia ed aggiornato il router installato a Bari, come specificato di seguito:

Sito	Tipologia Router	Parti comuni	Interfacce richieste
Persano	7750 SR-3e	Ridondate	4 x 10GbE distribuite su due schede diverse 10 x 1GbE con relative ottiche Short Range
Bari	Router 7750 SR-a8 esistente		2 ottiche 10 GE SR

Infatti, sul nuovo *router* di Persano le porte a 10 GE serviranno per connettere le tre direzioni del *core* (Persano-Roma, Persano-Bari e Persano-Castrovillari) ed a connettere il *ring* di accesso tra Persano e Bari. Anche sul sito di Bari dovranno essere aggiunte 2 ottiche a 10 GE SR per connettere Persano ed il *ring* di accesso tra Persano e Bari.

La fornitura del nuovo *router* dovrà essere accompagnata dalle licenze aggiuntive del sistema di gestione NSP atte a gestire il 7750 SR-3e.

Per la distribuzione dei collegamenti IP/MPLS sulla dorsale Persano-Bari dovranno essere approvvigionati i seguenti router Cisco:

Sito	Tipologia Router	Parti comuni	Interfacce richieste
Persano	ASR 907	Ridondate (compresa CPU ed alimentazione)	8 x 10GE 8 x 1GE con relative ottiche Short Range 4 x STM16 modulo 48 x E1 18 porte 10GE SFP based 16 porte 1 GE SFP based con relative ottiche Short Range
Potenza	ASR 903	Ridondate (compresa CPU)	8 x 10GE 8 x 1GE con relative ottiche Short Range 10 porte 10GE SFP based 16 porte 1 GE SFP based con relative ottiche Short Range 12 porte E1

Matera	ASR 903	Ridondate (compresa CPU)	8 x 10GE 8 x 1GE con relative ottiche Short Range 10 porte 10GE SFP based 16 porte 1 GE SFP based con relative ottiche Short Range 12 porte E1
Altamura	ASR 903	Ridondate (compresa CPU)	8 x 10GE 8 x 1GE con relative ottiche Short Range 4 x STM16 modulo 48 x E1 10 porte 10GE SFP based 16 porte 1 GE SFP based con relative ottiche Short Range
Bari	ASR 907	Ridondate (compresa CPU)	8 x 10GE 8 x 1GE con relative ottiche Short Range 4 x STM16 modulo 48 x E1 18 porte 10GE SFP based 16 porte 1 GE SFP based con relative ottiche Short Range

Alla fornitura dei *router* dovrà essere compreso il *licensing* necessario per la presa in carico sul sistema di gestione Cisco *Evolved Programmable Network (EPN) Manager* installato presso il NOC e per la manutenzione HW/SW.

Per realizzare la connettività IP presso le sedi INPS saranno acquisiti i seguenti sistemi della famiglia CISCO Nexus 9000:

Sito	Cod. Prodotto/ Part number	Qtà
DCSIT	N9K-C9504	2
Campus	N9K-C9504	2
Si.Re. Casamassima (Bari)	N9K-C9504	2
	<b>Totale</b>	<b>6</b>

Tutti gli apparati dovranno essere coperti da manutenzione HW e SW per 4 anni con i livelli di servizio riportati nei paragrafi successivi.

**Ulteriori dettagli di configurazione degli apparati sono contenuti nell'allegato Dettaglio Apparati**

**10.4 Materiali SDH**

La nuova tratta Persano-Bari consente una rilegatura aggiuntiva tra i Centri di Bacino per i servizi IP e *legacy*.

Oltre al collegamento IP a 10GE dei nuovi siti di coda di Potenza, Matera ed Altamura, con i CB di Persano e Bari, gli apparati forniti dovranno consentire il trasporto di *link* STM-16 sullo strato ottico DWDM/ROADM, anche con *link* diretti tra i Centri di Bacino. In particolare, dovrà essere possibile un *link* STM-16 aggiuntivo tra l'attuale nodo SDH 1660 di Licola ed il nodo SDH 1660 presente a Bari.

A tale fine i nuovi nodi 1830-PSS dovranno prevedere le componenti necessarie (interfacce STM-16 tributarie ed SFP) per realizzare tale *link*.

L'A.D. renderà disponibile le schede per poter attivare il link SDH STM-16, specificatamente:

	<b>Licola</b>	<b>Bari</b>
<b>Materiale</b>	CO-16	CO-16

**10.5 Materiali router DCN**

L'approvvigionamento dovrà includere un *router* di DCN (tipo Cisco ASR 920) nel nuovo Centro di Bacino:

Sito	Tipologia Router	Parti comuni	Interfacce richieste
Persano	ASR 920	Ridondate	- 4 porte 10GE SFP based - 1 porte 1 GE SFP based Con relative ottiche Short Range - 8 porte 1 GE RJ45 - slot per ospitare modulo 8 p. E1

**11. SERVIZI ED ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALL'INTERVENTO**

Per la realizzazione del *ring* Roma – Bari devono essere previsti i seguenti servizi ed attività propedeutiche:

- sopralluoghi sui siti esistenti e su quelli designati ad ospitare gli apparati di nuova fornitura (*site survey*) per controllare lo stato dei locali oggetto di installazione degli apparati e verificare che siano presenti in loco tutte le caratteristiche necessarie alle operazioni previste in fornitura;

- caratterizzazione della fibra per conoscere i dati reali dell'attenuazione sulle tratte considerate; le tratte che andranno caratterizzate sono tutte quelle su cui insisteranno le coppie di nuovi nodi o su cui verranno fatte modifiche di nodi preesistenti;
- identificazione puntuale dei servizi di tributari, ETH e *legacy*, in essere sulle tratte considerate al momento per migrarli sulla nuova rete;
- adeguamento dell'*High Level Design* e del *Low Level Design* delle tratte modificate della RIFON e redazione dell'*High Level Design* e del *Low Level Design* delle nuove tratte e progettazione esecutiva (vds. successivo prf. 15)
- aggiornamento del documento di *design* della RIFON: l'aggiornamento del documento di *design* della RIFON dovrà essere effettuato attraverso il ricorso ai servizi professionali della Soc. Nokia, che ha redatto l'attuale documento in vigore presso l'A.D.;
- stesura della documentazione per la realizzazione del *link* DWDM (MoP, *Method of Procedure*) e pianificazione delle attività;
- adeguamento infrastrutturale del sito (vds. successivo prf. 14);
- pre-configurazione dei nuovi apparati e validazione di laboratorio;
- installazione fisica degli apparati DWDM, dei *router* sulla tratta Persano-Bari (P e PE) e dei nuovi *router* di DCN;
- caricamento sul sistema di gestione NSP presso il NOC con le nuove licenze atte a gestire i nuovi elementi di rete introdotti 1830PSS e 7750SR-e; analoga attività dovrà essere fatta per la componente CISCO sul sistema di gestione EPN *Manager*;
- attività di realizzazione del *link*, ivi includendo:
  - attività di controllo presso il NOC delle operazioni eseguite in campo;
  - attività in campo presso i siti ivi comprendendo, ove necessario, la connessione delle linee di traffico tributario tra i vecchi apparati 1626 esistenti in B/W con i nuovi apparati;
- integrazione degli apparati sotto i vari sistemi di gestione in modo da prenderli in carico e controllarli da remoto;
- attività conclusiva di verifica, con controllo del ripristino del traffico e dell'assenza di allarmi a sistema di gestione;
- attività di *Project Management* volta a gestire le risorse ed a rispettare le tempistiche della trasformazione.

## 12. MODALITÀ REALIZZATIVE DELL'INTERVENTO

L'intervento di realizzazione del nuovo anello Roma – Bari, avverrà con cinque macro attività principali che saranno in seguito descritte in dettaglio:

- 1) sostituzione degli apparati 1830 PSS di vecchia generazione sulla tratta Roma-Roseto;
- 2) sostituzione degli apparati 1626 sulla tratta Roma – Persano;
- 3) introduzione nuovi nodi (*greenfield*) sulla tratta Persano – Bari;
- 4) sostituzione degli apparati 1626 sulla tratta Bari – Roseto;
- 5) sbracci di Roma e Bari verso siti INPS e modifiche su siti adiacenti.

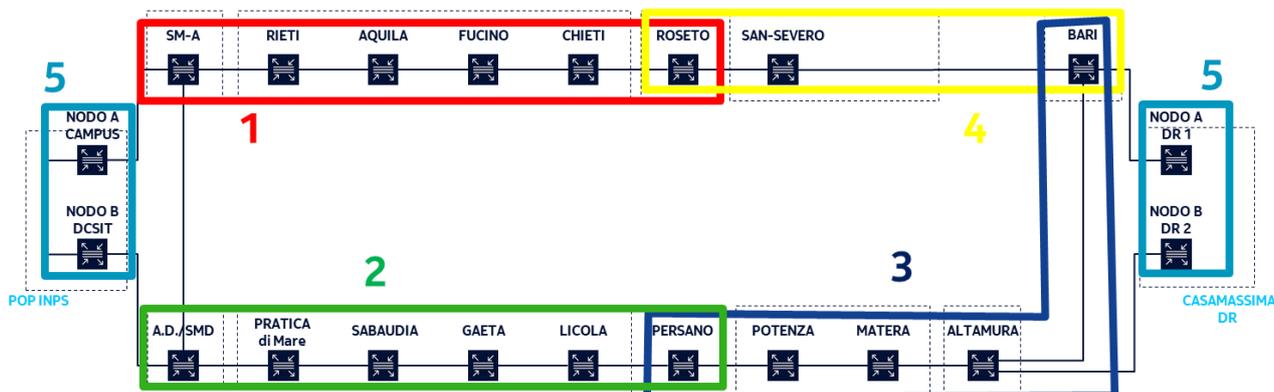


Figura 7 – macro attività e tratte coinvolte

Contestualmente alle macro attività indicate dovranno essere svolte le seguenti attività di completamento:

- aggiornamento configurazione sistema NSP del NOC del COR per configurazione interfaccia *northbound* SNMP verso INPS; questa attività è prevista durante l'aggiornamento della Roma-Roseto;
- ri-configurazione nodi SDH di Licola e Bari per attivazione *link* tra i due CB; questa attività è prevista per il nodo di Licola durante i lavori sulla Roma-Persano, mentre l'attività per i nodo SDH di Bari e l'attivazione del *link* è prevista durante l'attivazione della nuova tratta Persano-Bari;
- ri-configurazione nodo 1830 PSS di Castrovillari per l'attivazione di un *trunk* DWDM diretto tra Persano e Castrovillari; questa attività è prevista durante i lavori sulla Roma-Persano.

Pre-condizione necessaria per poter svolgere questa attività è che la *release* SW dei nodi 1830 PSS e del sistema di gestione NSP siano state adeguatamente aggiornate.

### 12.1 Aggiornamento link Roma-Roseto

Si andrà ad operare su di una tratta attualmente in servizio realizzata con apparati Nokia 1830 PSS di vecchia generazione. Tale sostituzione è stata valutata più conveniente sia dal punto di vista tecnico che economico rispetto che al possibile aggiornamento dei vetusti Nokia 1830 PSS installati circa 10 anni fa (riferimento relazione Nokia).

	Roma		Rieti		L'Aquila		Fucino		Chieti		Roseto D.A.
OLD	PAM (RM) 1830 PSS32	-----	RIETI 1830 PSS32	-----	AQ1 1830 PSS32	-----	FUC1 1830 PSS32	-----	CHIET 1830 PSS32	-----	ROSETO 1830 PSS32
	1		2		3		4		5		6
NEW	1830 PSS 16II 1830 PSS 16II		1830 PSS 16II 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II								

Figura 8 – aggiornamento link Roma - Roseto

Su questa tratta si procederà all'aggiornamento mediante *swap* degli apparati esistenti con nuovi apparati Nokia 1830 PSS16II nei siti di:

- Roma PAM;
- Rieti;

- L'Aquila;
- Fucino;
- Chieti;
- Roseto degli Abruzzi.

L'operazione potrà essere divisa in varie sotto tratte per rendere la trasformazione più agevole.

### 12.1.1 Aggiornamento sistema NSP per attivazione e configurazione interfaccia northbound

Come illustrato in un precedente capitolo, per garantire la visibilità ad INPS di eventuali anomalie sul servizio sarà prevista la definizione di una interfaccia tra NOC di A.D. ed INPS, basata sul protocollo SNMP, in versione 3.

Questa funzionalità deve essere resa disponibile tramite un servizio professionale di configurazione del processo di sistema "SnmpAH" sul modulo NFM-T di NSP.

Tale modulo viene utilizzato per il recupero degli allarmi e per l'ottenimento delle notifiche. Per ciascuna applicazione OSS<sup>18</sup> autorizzata, SnmpAH consentirà agli amministratori di sistema (di NFM-T) di definire filtri statici applicabili ad uno specifico attributo di allarme del filtro (ad esempio: filtro in base ai valori supportati da un attributo / campo) in modo che possano essere abilitati alla registrazione su un sottoinsieme di *trap* che sarà inoltrato da SnmpAH.

La customizzazione del *file* di configurazione che sarà oggetto del servizio professionale in questione, consentirà quindi di configurare una serie di filtri sui dati di allarme.

Si noti che tale servizio sarà relativo alla sola piattaforma Nokia NSP presso il NOC e non include configurazioni/adattamenti su sistemi INPS. L'interconnessione dati tra le sedi del COR e dell'INPS necessaria per il trasferimento delle precitate informazioni avverrà attraverso l'attivazione di un collegamento commerciale dedicato – attivato e con oneri ricorrenti a cura dell'INPS - con gli opportuni meccanismi di protezione che saranno individuati e gestiti dal COR.

### 12.2 Attività tratta Roma - Persano

Si andrà ad operare su di una tratta attualmente in servizio realizzata con apparati Nokia 1626LM.

	St Magg. Difesa	Pratica Di Mare	new Sabaudia	new Gaeta	Licola	new Persano
OLD	Roma SMD 1626 LM	PDM 1626 LM 1626 LM	sdh no WDM	sdh no WDM	1626 LM 1626 LM	sdh no WDM
NEW	1 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II	2 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II	3 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II	4 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II	5 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II	6 1830 PSS 16II 1830 PSS 16II

Figura 9 – attività sulla tratta Roma - Persano

Su questa tratta si procederà all'aggiornamento mediante *swap* degli apparati 1626LM esistenti con nuovi apparati Nokia 1830 PSS16II nei siti di:

- Roma SMD;
- Pratica di Mare (PDM);
- Licola;

<sup>18</sup> Operations Support System.

mentre verranno aggiunti degli apparati apparati Nokia 1830 PSS16II nei siti di:

- Sabaudia;
- Gaeta;
- Persano.

L'operazione potrà essere divisa in varie sotto tratte per rendere la trasformazione più agevole.

Contestualmente all'installazione del nodo DWDM nel sito di Persano si provvederà all'istallazione nello stesso sito di:

- un nuovo *router* di *core* della RIFON della serie Nokia 7750 IP/MPLS;
- un nuovo *router* di DCN.

Questi materiali sono descritti nelle sezioni 10.3 e 10.5..

La creazione del nuovo sito DWDM di Persano ed il suo rilegamento con il resto della infrastruttura RIFON della dorsale tirrenica consentirà anche il collegamento in IP con il sito di Centro di Bacino di Castrovillari.

Il nuovo router di Persano sarà quindi connesso al nuovo nodo DWDM mediante 3 *link* a 10 GbE nelle tre direzioni verso:

- Licola;
- Castrovillari;
- Bari.

In conseguenza dell'introduzione del nuovo *router* di Persano dovrà essere adeguatamente modificata la configurazione dei *router* di Licola, Castrovillari e Bari per consentirne la loro connessione.

### 12.2.1 Modifica link DWDM “Licola – Castrovillari”

Tale modifica si rende necessaria per permettere la continuità funzionale della RIFON in direzione Sud, a seguito dell'introduzione sulla tratta tirrenica di nuovi apparati 1830 PSS tra Roma e Persano. In particolare, verranno esplicitate le modifiche da apportare nei siti di Persano, Sala Consilina e di Castrovillari per consentirne il rilegamento con la rinnovata tratta tra Roma e Licola.

La situazione attuale della tratta in questione è quella rappresentata in figura, la modifica riguarderà la tratta DWDM:

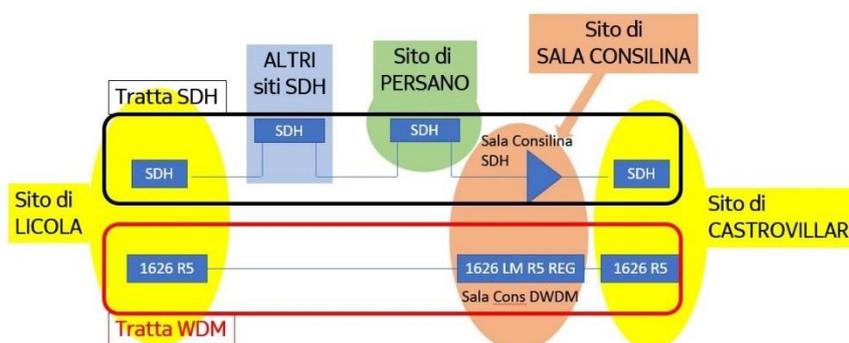


Figura 10 –situazione attuale, porzione di Licola – Castrovillari

Il nuovo collegamento a livello DWDM di Persano con Licola (in direzione Ovest) e con Potenza/Bari (in direzione Est) richiede l'apertura della fibra Licola-Sala Consilina nel sito di Persano.

Il nuovo nodo 1830 DWDM di Persano verrà quindi predisposto per l'interconnessione con:

- il nuovo nodo di Licola sulla fibra esistente;
- il nuovo nodo di Potenza sulla fibra della nuova tratta Persano-Bari;
- il nodo di Castrovillari (via Sala Consilina) sulla fibra esistente.

Per la connessione con Castrovillari si attiverà quindi un nuovo *link* ottico 1830 PSS con Castrovillari.



Figura 11 – introduzione nuovi nodi, tratta Persano – Castrovillari

La rimodulazione dei 1626 esistenti viene scartata a favore del nuovo *link* ottico in considerazione dei significativi costi di intervento su macchine molto vecchie e non più in produzione.

In tale operazione l'intera linea viene sostanzialmente sostituita con una estensione del nodo 1830 PSS esistente di Castrovillari con:

- interfaccia di linea ROADM per collegarsi al 1830PSS di Persano;
- modulo OTDR;
- interfacce *client* per terminare i *client* IP e *legacy* che originano da *client* dell'infrastruttura Roma-Licola-Persano migrata.

In considerazione della lunghezza del cavo tra Persano e Castrovillari si prevede l'uso di amplificazione Raman. Tale scelta di *design* permette di evitare un sito ILA a Sala Consilina.

Nel sito di Persano si provvederà ad includere nella configurazione per la tratta Licola-Persano-Bari anche:

- interfaccia di linea ROADM per collegarsi al 1830 PSS di Castrovillari (la terza direzione);
- interfacce *client* per interconnettere i *client* IP con Castrovillari;
- interconnessione del traffico *legacy* per trasporto a Castrovillari:

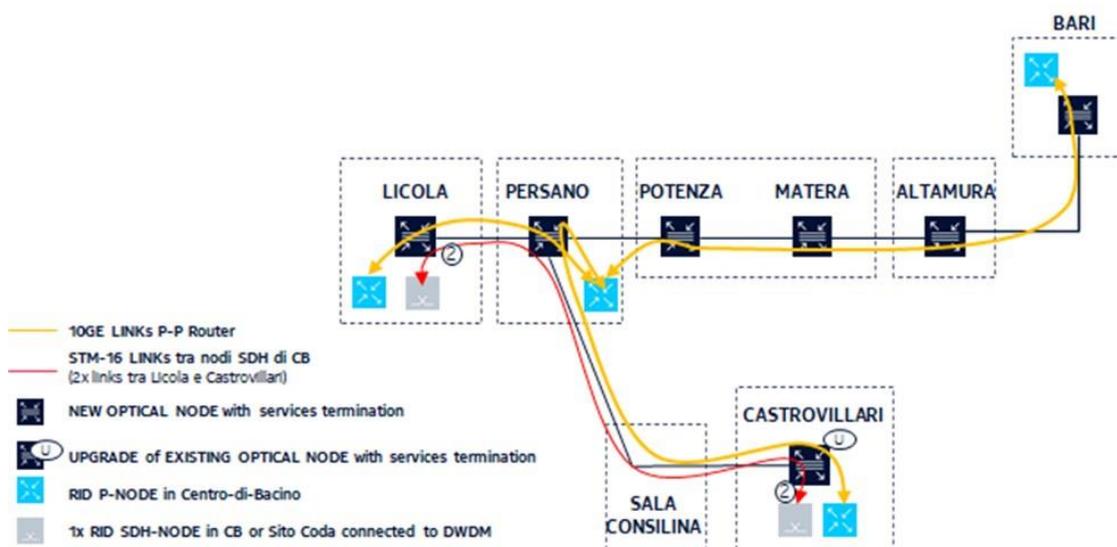


Figura 12- trasformazione link DWDM esistente sulla tratta Licola-Persano-Sala Consilina-Castrovillari.

Al completamento della realizzazione della tratta DWDM tra i siti di Persano e Castrovillari, si procederà al collegamento del *router* IP/MPLS nel sito di Persano con quello di Castrovillari e Licola con l'attivazione delle nuove adiacenze IP (non quella di quella con Bari che sarà attivata al completamento della tratta Persano-Bari).

### 12.2.2 Ripristino link SDH Licola-Castrovillari.

La tratta SDH esistente Licola – Castrovillari sarà mantenuta trasportando i *link* STM 16 dal vecchio DWDM al nuovo strato ottico DWDM/ROADM e verranno quindi fornite operazioni di servizi professionali in tal senso.

Le attività prevedranno la configurazione del trasporto su DWDM di due *link* STM-16 dal nodo SDH di Licola fino a Persano, utilizzando la lambda 100 Gbps per le code. Da Persano il traffico proseguirà, rimanendo nel nodo DWDM, su una altra lambda, ma sempre dedicata alle code e traffico *legacy* verso Castrovillari. A Castrovillari il traffico STM-16 verrà estratto e consegnato al nodo SDH esistente in sito.

### 12.3 Introduzione nuovi nodi sulla tratta Persano - Bari

La tratta in questione non è attualmente in uso, si tratterà quindi di costruire *ex novo* il *link* suddetto (*greenfield*).

	PERSANO		POTENZA		MATERA		ALTAMURA		BARI
old	non esiste nulla è un greenfield DWDM								
	1		2		3		4		5
new	1830 PSS 16II		1830 PSS 16II	---	1830 PSS 16II		1830 PSS 16II	---	1830 PSS 16II
	1830 PSS 16II	---	1830 PSS 16II		1830 PSS 16II	---	1830 PSS 16II		1830 PSS 16II
									1830 PSS 16II

Figura 13 – introduzione nuovi nodi, tratta Persano – Bari

Partendo dal nuovo sito di Persano, si andranno ad installare nuovi apparati Nokia 1830 PSS 16II nei siti di:

- Potenza;
- Matera;
- Altamura;
- Bari.

L'operazione potrà essere divisa in varie sotto tratte per rendere la trasformazione più agevole.

Inoltre, si rende necessario l'acquisto e installazione:

- N. 5 nuovi *router* di PE Cisco ASS 90x nei siti di Persano, Potenza, Matera, Altamura e Bari come descritti in sezione **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**;
- l'introduzione di ottiche addizionali SR sul *router* esistente di Bari.

La modifica del *router* esistente di Bari è necessaria per consentire la connessione al nodo DWDM in direzione Persano ed al *ring* di accesso IP, costituito da *router* PE di Cisco. Nei cinque siti costituenti la tratta, sarà necessario realizzare uno specifico substrato IP/MPLS. A tale scopo sarà utilizzata la lambda 100 Gbps *omnibus* per il traffico delle code che trasporterà i link a 10GE previsti tra i nuovi *router* Cisco ASR 90x.

Al completamento della tratta si procederà con l'attivazione della nuove adiacenze IP tra il *router* 7750 di Bari ed il *router* 7750 di Persano.

### 12.3.1 Modifica SDH per attivazione link Licola-Bari.

Per quanto riguarda il servizio RIFON SDH, verranno effettuate operazioni di soli servizi professionali per l'aggiunta di un *link* STM-16 tra l'attuale nodo SDH 1660 di Licola ed il nodo SDH 1660 presente a Bari.

Tale rilegamento Licola – Bari verrà effettuato tramite un servizio di aggiunta schede (Nota: schede / SFP su nodi SDH esistenti a carico A.D. - si veda per il dettaglio anche il paragrafo riguardante i Materiali SDH), e caverterie determinate in sede di *survey*, e di configurazione del *link* da sistema di gestione.

A livello DWDM sarà quindi previsto e configurato un flusso dedicato per questo specifico servizio. Nei siti di Licola e Bari dovrà essere effettuato anche l'attestazione delle porte *client* STM-16 lato 1830PSS con quelle fornite da A.D. sui nodi SDH dei rispettivi siti.

### 12.4 Swap sulla tratta Bari- Roseto

Si andrà ad operare su di una tratta attualmente in servizio comprendente apparati Nokia 1626LM.

OLD	ROSETO 1830 PSS	-----	-----	SAN SEVERO SEV_1626_01	-----	-----	BARI BA1_1626_01
	1626 LM						1626 LM
NEW	1830 PSS 16II	-RAMAN-	-RAMAN-	1830 PSS 16II	-RAMAN-	-RAMAN-	1830 PSS 16II
	1830 PSS 16II			1830 PSS 16II			1830 PSS 16II
	1830 PSS 16II						1830 PSS 16II
	1830 PSS 16II						1830 PSS 16II

Figura 14 – swap tratta Bari – Roseto

Partendo dal sito di Roseto, ammodernato in una precedente fase, si procederà all'aggiornamento mediante *swap* degli apparati 1626 LM esistenti con nuovi apparati Nokia 1830 PSS 16II nel sito di San Severo.

Il 1626 LM del sito di Bari non verrà rimosso, perché garantisce la continuità di comunicazione verso Taranto. In questo sito il nuovo 1830 PSS sarà affiancato al 1626 LM. A livello di tributari IP i due nodi non saranno direttamente connessi. A livello di traffico *legacy* non è prevista connessione diretta; qualora si verificasse la presenza di tributari STM-16 passanti il CB i due nodi verranno collegati direttamente, a livello di porte cliente, per mantenere la connessione in esercizio.

Analogamente il 1626 LM del sito di Roseto non verrà rimosso, perché garantisce la continuità di comunicazione verso Ancona. In questo sito il nuovo 1830 PSS sarà affiancato al 1626 LM e collegato secondo lo schema previsto per Bari e sopra descritto.

Infine, si precisa che, date le distanze tra i siti interessati, sarà necessario utilizzare gli elementi di amplificazione Raman.

### 12.5 Sbracci presso Roma e Bari verso INPS

L'ultima operazione da effettuare sul nuovo *ring* così costruito comprenderà la creazione di sbracci per collegare le sedi INPS ai siti più prossimi dell'anello e la modifica di siti adiacenti:

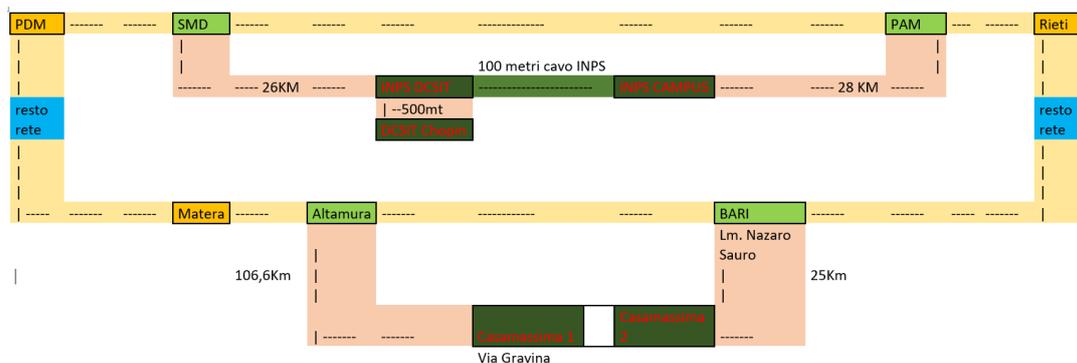


Figura 15 – sbracci verso sedi INPS di Roma e Bari

La creazione degli sbracci comprenderà modifiche nelle città di:

- **Roma**, con la connessione dei due POP INPS:
  - Nuovo sito INPS CAMPUS connesso al sito di Roma SMD, nel quale verranno aggiunte *card* per la nuova direzione ottica;
  - Nuovo sito INPS DCSIT connesso al sito di Roma PAM, nel quale verranno aggiunte *card* per la nuova direzione ottica.
  - I due siti INPS di Roma saranno infine connessi tra loro con fibra INPS. Dal sito DCSIT sarà attivato uno sbraccio verso la Direzione Informatica di INPS (plesso di via Chopin), attraverso un *trunk* di 12 FO multimodali.
- **Altamura**, nuovo sito DWDM necessario per lo sbraccio verso *Entrance Room 1* di Casamassima;
- **Bari**, necessario per lo sbraccio verso *Entrance Room 2* di Casamassima, nel quale verranno aggiunte *card* per la nuova direzione ottica.

Le aggiunte di *card* nei siti preesistenti verranno eseguite (ove possibile) durante le operazioni descritte nei paragrafi precedenti di questo documento per ottimizzare l'esecuzione dell'impresa, minimizzando il numero delle visite sui siti.

### 13. FIBRA OTTICA

Per rendere operativo l'anello DWDM precedentemente illustrato sono necessari lavori di realizzazione di connessioni fisiche in fibra ottica tra alcuni Enti oggetto dell'impresa. Di seguito si elencano le attività:

- **Tratta Bari – Entrance Room 2 Casamassima**, nuovo collegamento che deve unire il Comando Scuole AM - 3<sup>a</sup> Regione Aerea (sito in Bari, Lungomare Nazario Sauro, 39) al DC DR I.N.P.S. (sito in Casamassima – BA), su percorsi diversificati rispetto al successivo collegamento; in ottemperanza al requisito TIA942 il punto di ingresso all'edificio della fibra deve distare almeno 20 m da quello relativo al punto successivo;
- **Tratta Altamura – Entrance Room 1 Casamassima**, nuovo collegamento che deve unire il 7<sup>o</sup> Rgt Bersaglieri (sito in Altamura, via per Gravina, Km 3,5) al DC DR I.N.P.S. (sito in Casamassima – BA), su percorsi diversificati rispetto al precedente collegamento; in ottemperanza al requisito TIA942 il punto di ingresso all'edificio della fibra deve distare almeno 20 m da quello relativo al punto precedente;
- **Tratta Roma SMD – Campus I.N.P.S.**, nuovo collegamento che deve unire lo Stato Maggiore Difesa (sito Roma, via XX settembre, 123) al Campus I.N.P.S. (sito in Roma), su percorsi diversificati rispetto al successivo collegamento; in ottemperanza al requisito TIA942 il punto di ingresso all'edificio della fibra deve distare almeno 20 m da quello relativo al punto successivo;

- **Tratta Roma PAM – DCSIT I.N.P.S.**, nuovo collegamento che deve unire lo Stato Maggiore Aeronautica (sito Roma, viale dell'Università, 4) a DCSIT I.N.P.S. (sito in Roma - su percorsi diversificati rispetto al precedente collegamento; in ottemperanza al requisito TIA942 il punto di ingresso all'edificio della fibra deve distare almeno 20 m da quello relativo al punto precedente;
- **Tratta DCSIT I.N.P.S. – Direzione Informatica I.N.P.S.** Via Chopin, nuovo collegamento attraverso un *trunk* di 12 FO multimodali;
- **Tratta Campus I.N.P.S. – Direzione Informatica I.N.P.S.** Via Chopin, nuovo collegamento attraverso un *trunk* di 12 FO multimodali;

Nello specifico, le nuove tratte ottiche dovranno essere realizzate con una coppia in “fibra ottica spenta”, di tipologia SMR (*Single Mode Reduced*) conforme alle prescrizioni della norma ITU-T G.652, prevedendo accessi e percorsi completamente diversificati rispetto a quelli esistenti. Eccezioni alla diversificazione dei percorsi potranno essere considerate solo in presenza di un considerevole aumento della complessità dell'infrastruttura e/o dei costi. I collegamenti ottici dovranno essere più diretti possibile, prevedendo eventualmente la saldatura a fusione delle interconnessioni in caso di transiti nelle centrali degli operatori commerciali che, parimenti, dovranno essere il più possibile ridotti nel numero. L'infrastruttura dovrà essere preferibilmente sotterranea, realizzata – in tal caso - con scavo tradizionale (trincea) o in tecnica *no-dig* per rendere il collegamento maggiormente resiliente a guasti, vista la maggiore profondità di posa rispetto alla cosiddetta minitrincea. La dorsale e/o i tratti di accesso ai siti (dal pozzetto esterno al sito alla sala tecnica interna) potranno essere acquisiti in DUI<sup>19</sup>. Il relativo diritto d'uso dovrà essere garantito per almeno 10 anni, assicurando SLA di esercizio/manutenzione non inferiori a quelli attualmente richiesti per i contratti di manutenzione in vigore. Presso i pozzetti di derivazione più prossimi ai nuovi siti dovranno essere predisposti ed accessibili i giunti dai quali si interconnettono gli sbracci in fibra entranti verso i sedimi militari o civili. I collegamenti saranno terminati nelle Sale TLC dei siti e attestati su specifico *patch panel*.

In ottemperanza al requisito TIA942 i pozzetti esterni alle sedi INPS di Roma e Bari devono distare almeno 20 m.

Inoltre, si rende necessario aggiornare la base dati del sistema di Georeferenziazione delle Reti della Difesa installato presso il COR. Pertanto, dovrà essere fornita una rappresentazione grafica delle nuove tratte ottiche, rilegature e giunzioni in formato importabile “nativamente” su sistemi della Soc. ESRI, in particolare si richiedono i seguenti livelli informativi:

1. *shape file* lineare contenente il tracciato e le informazioni delle infrastrutture;
2. *shape file* puntuale relativo ai pozzetti;
3. *shape file* puntuale delle sedi del Ministero della Difesa collegati da circuiti;
4. *shape file* puntuale delle centrali dalle quali partono i circuiti dedicati;
5. *shape file* puntuale dei giunti su cui si attestano i cavi;
6. *shape file* lineare dei cavi in cui sono presenti le fibre della Difesa;
7. tabella tipo csv che contiene le informazioni su tutti i tubi di pertinenza del Ministero della Difesa;
8. tabella tipo csv che contiene le informazioni di tutti i cavi di pertinenza del Ministero della Difesa;
9. tabella tipo csv che contiene le informazioni di tutte le fibre di pertinenza del Ministero della Difesa.

Le tabelle 7, 8 e 9 si relazionano ai *layer* tramite un identificativo univoco. Qualora necessario, potrà essere fornito un tracciato *record* dei vari livelli informativi, attualmente in corso di definizione.

---

<sup>19</sup> Diritto d'Uso Irrevocabile.

## 14. LAVORI DI ADEGUAMENTO SITO

Si precisa che i lavori di adeguamento/realizzazione dei 5 nuovi siti della tratta Bari-Persano saranno di competenza dell'A.D. mentre quelli relativi ad INPS (DCSIT, Campus e Casamassima) saranno a carico dell'Istituto.

In tali siti dell'A.D. e dell'INPS dovranno essere effettuati i necessari lavori di adeguamento infrastrutturale e di ammodernamento dei sistemi ausiliari.

In sintesi, si dovrà procedere all'adeguamento degli impianti tecnologici infrastrutturali dedicati a garantire la funzionalità degli apparati di rete. Pertanto, nei siti oggetto dell'impresa l'adeguamento/predisposizione riguarderà l'impianto elettrico e l'impianto di raffreddamento, nonché la fornitura in opera dei necessari *rack* per gli apparati di nuova fornitura e delle relative stazioni di energia per la continuità assoluta.

In particolare, rientrano in tale contesto le opere di ristrutturazione, manutenzione, adeguamento, sostituzione delle infrastrutture/sistemi/sub-assiemi, riguardanti:

- impianti di condizionamento di sala;
- quadri elettrici di sala;
- stazioni di energia;
- sistema antintrusione di sala;
- sistema antincendio di sala.

Per quanto riguarda i 12 siti già operativi, le cui attività di adeguamento sono a carico dell'Istituto, vale invece quanto segue:

- saranno effettuati solo adeguamenti dell'impianto elettrico e della connettività dati necessari a sostituire gli attuali apparati. Tali adeguamenti potranno comportare la realizzazione di nuovi quadri elettrici, nuove linee di alimentazione per connettersi all'impianto esistente, eventuali stazioni energia se necessarie e connettività locale;
- sono escluse opere di ristrutturazione edile dei locali e di sostituzione di sistemi tecnologici infrastrutturali, quali gruppi elettrogeni, quadri elettrici generali di base, stazioni di energia non afferenti agli apparati oggetto della commessa;
- per tutte le lavorazioni effettuate in ciascun sito dovranno essere rilasciate tutte le certificazioni di conformità previste dalla normativa vigente;
- i locali verranno messi a disposizione tramite apposito verbale e dovranno essere sottoscritti i DUVRI statico e quelli dinamici con i rispettivi responsabili di sito;
- le lavorazioni di adeguamento sito potranno essere effettuate nell'ambito della commessa con il ricorso ad un opportuno *plafond* di servizi ancillari alla fornitura, con listino da prevedere nel contratto di acquisto degli apparati (tariffe DEI Lazio e convenzione Consip LAN).

## 15. SERVIZI PROFESSIONALI

Nell'ambito delle attività contrattuali sono stati previsti "Servizi Professionali" garantiti dalle Case costruttrici degli apparati forniti (ovvero da partner riconosciuti ufficialmente dalle stesse) e servizi addizionali erogati dall'integratore per la predisposizione dei siti, progettazione, avviamento operativo e supporto, per tutta la durata della fornitura.

Inoltre, dovrà essere previsto, attraverso un congruo numero di figure professionali, un supporto tecnico alla Segreteria Tecnica per l'esecuzione contrattuale, la direzione tecnica, la coordinazione della sicurezza in fase di esecuzione, per tutta la durata di tali attività.

Nell'ambito di tali servizi è altresì necessario stabilire procedure e processi operativi e decisionali per tutto quanto attiene la gestione comune delle attività, ivi comprese le strutture del NOC. Per questo saranno progettate e realizzate strutture e processi a supporto dell'attività

di monitoraggio, così come le modalità di interfacciamento delle strutture dell'INPS e dell'A.D. deputate al controllo e intervento sull'infrastruttura comune realizzata.

Previo rispetto degli standard di sicurezza dell'A.D., INPS potrà contribuire facendosi carico delle sopra citate attività.

Per l'A.D. le attività di *governance* prevedono l'integrazione e l'inserimento della nuova infrastruttura nei processi gestionali delle strutture già implementate presso il COR (Sala Operativa, NOC, SOC<sup>20</sup>, CERT<sup>21</sup>) inclusa l'attivazione di una interfaccia tra Sala Operativa/NOC dell'A.D. e INPS;

## 15.1 Progettazione

In considerazione dell'importanza della RIFON e considerato che l'ammodernamento di cui al presente RTO dovrà avvenire, di fatto, su una rete operativa e in produzione, risulta necessaria la redazione di una progettazione estremamente dettagliata ed esaustiva dell'intera nuova infrastruttura di comunicazione. Tale progettazione dovrà costituire una fase preliminare a se stante e propedeutica all'avvio delle lavorazioni, nonché dovrà produrre un *High Level Design* (HLD), *Low Level Design* (LLD) e una Progettazione Esecutiva (P.E.).

Le progettazioni HLD, LLD e P.E. dovranno essere preventivamente validate dall'A.D. e dall'INPS nell'ambito della Segreteria Tecnica.

### 15.1.1 High Level Design

L'*High Level Design* (HLD) è un documento che descrive:

- architettura di rete complessiva;
- protocolli ottici e di *routing* e modalità di "interlavoro" con il *backbone* esistente;
- modalità di erogazione/configurazione dei servizi;
- modalità di migrazione della connettività;
- *template* di configurazione degli apparati (DWDM, apparati di *routing*);
- elenco materiali per fabbricazione.

Tale documento dovrà tenere conto dei requisiti previsti dagli elaborati di riferimento al presente RTO precedentemente enunciati.

### 15.1.2 Low Level Design

Il *Low Level Design* (LLD) è un documento che, per ciascuna delle tratte di intervento, descrive in maniera puntuale e dettagliata tutti gli aspetti di installazione, configurazione ed integrazione in rete dei nuovi apparati. In tali documenti dovranno essere considerati e riportati:

- dettagliata configurazione fisica e logica della nuova infrastruttura;
- servizi interessati;
- tutti i collegamenti attivi, ottici, *legacy* (SDH, ATM, ecc.), ethernet, ecc. con le loro terminazioni e percorsi;
- nuovo piano di indirizzamento IP, in coordinamento con il NOC del COR;
- elenco, schemi di interconnessione e descrizione particolareggiata della configurazione di tutti gli apparati di nuova fornitura necessari per l'ottimale configurazione della RIFON;
- esaustiva descrizione dell'architettura di *routing*;
- verifica delle configurazioni ed eventuale upgrade necessario per i Nokia 7750 presenti nei C.B., per l'assolvimento della funzione di *router* "P";

---

<sup>20</sup> Security Operation Center.

<sup>21</sup> Computer Emergency Response Team.

- particolareggiata pianificazione riguardante l'interconnessione di tutti gli EDRC collegati alla RIFON, prevedendo l'installazione dei nuovi *router* "PE" nei siti della tratta Persano-Bari;
- modalità di implementazione della cifratura dei *trunk* su tutte le connessioni ottiche uscenti da tutti gli EDRC;
- realizzazione di tutte le necessarie ridondanze e protezioni dei collegamenti;
- dettagliato piano di migrazione, che includa l'implementazione di tutti i parametri necessari per la perfetta configurazione della nuova architettura di rete in quella esistente.
- dettagliato piano di sicurezza dei nodi e della rete divisa in:
  - *Management Plane Protection* - sicurezza della gestione dell'apparato;
  - *Control Plane Protection* - sicurezza dei protocolli;
  - *Data Plane protection* - sicurezza per la gestione del traffico.

### 15.1.3 Progettazione Esecutiva

La Progettazione Esecutiva integra e completa la progettazione di HLD e LLD (può anche far parte del LLD) e dovrà descrivere, nel dettaglio, anche con un cronoprogramma, le varie fasi dei processi di implementazione e migrazione dei servizi, la sequenza, le azioni di mitigazione (protezione dei *link* attivi, re-instradamenti circuiti, ecc.), nell'ottica di non provocare disservizi all'utenza della RIFON o, comunque, di minimizzarli al massimo.

Inoltre, dovranno essere progettate e descritte in maniera dettagliata tutte le fasi di implementazione, di *pre-test*, di migrazione e **le procedure di roll-back in caso di insorgenza di problematiche nella migrazione.**

## 15.2 Servizi Professionali per l'installazione, avviamento operativo e supporto

Oltre ai servizi di progettazione sono previste attività di consegna ed installazione dei materiali presso le seguenti sedi.

Per gli apparati Ottici:

- a) **INPS DCSIT.** Via della Civiltà del Lavoro, 46 **Roma** (RM)
- b) **INPS Campus.** Via Ciro il Grande, 21 **Roma** (RM)
- c) **INPS Si.Re.,** S.S.100 km 17,50 40°58'28.10"N 16°55'7.77"E - **Casamassima** (BA)
- d) **A.D. Roma Stato Maggiore Difesa** Via XX Settembre, 123 Pal. Esercito Roma
- e) **A.D. 9° Brigata Aerea ISTAR-EW dell'A.M. - Aeroporto Mario De Bernardi** Via Pratica di Mare, 45 - **Pomezia** (RM)
- f) **A.D. Comando Artiglieria Contraerei - Caserma Santa Barbara** Via Caporale Armando Tortini, 4 - **Sabaudia** (LT)
- g) **A.D. AID - Centro di Dematerializzazione e Conservazione Unico della Difesa (Ce.De.C.U.)** Caserma Sant'Angelo Basso Via Lucio Munazio Planco, snc - **Gaeta** (LT)
- h) **A.D. 22° Gruppo Radar dell'A.M.** Centro Radar Via Domitiana, Km. 46,700 - **Giugliano in Campania** (NA)

- i) **A.D. Reggimento Logistico "Garibaldi" - Caserma Ronga.** Via Persano Centro - Persano – 84028 - Serre (SA)
- j) **A.D. Comando Militare Esercito “Basilicata” - Caserma De Rosa** Via Ciccotti, 32 - 85100 Potenza (PZ)
- k) **A.D. Comando Provinciale CC “Matera” - Via Dante Alighieri 17 -75100 Matera** (MT)
- l) **A.D. 7° Reggimento Bersaglieri - Caserma Felice Trizio - Strada vicinale Villa Serena, 4 - Altamura** (BA)
- m) **A.D. Comando Scuole dell'A.M. - 3^ Regione Aerea - Caserma Nazario Sauro,** Comando 3^ Reg. Aerea - Lungomare Nazario Sauro 39 – Bari (BA)
- n) **A.D. Stazione Carabinieri - Comando Compagnia CC San Severo - Via Soccorso, 298 - San Severo** (FG)
- o) **A.D. Stazione Carabinieri - Roseto degli Abruzzi - Via Basilicata, snc - Roseto degli Abruzzi** (TE)
- p) **A.D. Comando Generale Arma dei Carabinieri - Centro Nazionale Amministrativo - Via Benedetto Croce, 154 – Chieti** (CH)
- q) **A.D. Telespazio** *Comprensorio - Piana del Fucino, Via Cintarella, snc - Ortucchio* (AQ)
- r) **A.D. 9° Reggimento Alpini** Caserma Pasquali Strada Statale 80, 1 - **L'Aquila** (AQ)
- s) **A.D. Scuola Interforze per la Difesa NBC** Caserma Verdirosi - Piazza Marconi, 7 **Rieti** (Ri)
- t) **A.D. Roma Stato Maggiore Aeronautica** – Palazzo Aeronautica - Viale dell'Università, 4 - **Roma** (RM)

Per gli apparati IP:

- a) **INPS DCSIT.** Via della Civiltà del Lavoro, 46 **Roma** (RM)
- b) **INPS Campus.** Via Ciro il Grande, 21 **Roma** (RM)
- c) **INPS Si.Re.,** S.S.100 km 17,50 40°58'28.10"N 16°55'7.77"E - **Casamassima** (BA)
- d) **A.D. Reggimento Logistico "Garibaldi" - Caserma Ronga.** Via Persano Centro - Persano – 84028 - Serre (SA)
- e) **A.D. Comando Militare Esercito “Basilicata” - Caserma De Rosa** Via Ciccotti, 32 - 85100 Potenza (PZ)
- f) **A.D. Comando Provinciale CC “Matera” - Via Dante Alighieri 17 -75100 Matera** (MT)
- g) **A.D. 7° Reggimento Bersaglieri - Caserma Felice Trizio - Strada vicinale Villa Serena, 4 - Altamura** (BA)
- h) **A.D. Comando Scuole dell'A.M. - 3^ Regione Aerea - Caserma Nazario Sauro,** Comando 3^ Reg. Aerea - Lungomare Nazario Sauro 39 – Bari (BA)

La realizzazione del sito di Persano prevede lavorazioni addizionali presso i siti di **Sala Consilina - Comando Compagnia Carabinieri - Sala Consilina** - Contrada Pozzillo, 4 - **Sala Consilina (SA)** e il sito di **Castrovillari - Compagnia Genio 21° Reggimento Genio Guastatori Caserma Manes - Via Sibari, 1 Castrovillari (CS)** allo scopo di ripristinare la continuità dei servizi di connettività del *backbone* RIFON, secondo quanto previsto al precedente prf. 12.2.1..

Le consegne presso i vari siti dovranno essere effettuate entro le date contenute nell'allegato documento Piano di Progetto. Tali date costituiscono i vincoli temporali contrattuali a cui si farà riferimento in fase di collaudo come meglio definito nei capitoli successivi.

Le apparecchiature dovranno essere rese funzionanti e consegnate insieme alla manualistica tecnica d'uso e su di esse sarà effettuata la verifica di funzionalità, intesa come verifica dell'accensione e del funzionamento dell'apparecchiatura, che darà luogo, congiuntamente all'identificazione di quantità e tipologia tutte le componenti previste dalla configurazione richiesta dall'Istituto e dall'A.D., alla redazione di un verbale di consegna come descritto nei successivi paragrafi Collaudo della fornitura HW e Collaudo dei Servizi.

Le attività di installazione e configurazione hardware avverranno nel normale orario di lavoro (tutti i giorni lavorativi dalle 9:00 alle 18:00) e/o fuori orario (dopo le 20,00 e nei giorni di sabato e domenica) secondo le specifiche indicate dall'Istituto e dall'A.D..

I servizi dovranno prevedere l'erogazione delle seguenti attività:

Installazione HW e verifica della fornitura:

1. verifiche propedeutiche all'installazione dei nuovi sistemi;
2. installazione e configurazione delle apparecchiature;
3. collegamento alla rete elettrica;
4. collegamento delle varie componenti in rete secondo le indicazioni fornite dall'Istituto e dall'A.D.;
5. fornitura, etichettatura ed installazione per gli adeguamenti e delle implementazioni legate al *cabling*;
6. esecuzione di prove di funzionamento relative all'hardware propedeutiche al successivo rilascio in produzione;
7. integrazione dei sistemi di monitoraggio: l'A.D. è dotata di sistemi di *monitoring* e di *Network Management System (NMS)* che operano attualmente il controllo del piano ottico della RIFON; sarà necessario prevedere servizi addizionali per l'installazione, la configurazione e il test di un sistema per l'invio unidirezionale di *trap* SNMP e relativi MIB<sup>22</sup> *database* per consentire all'INPS la visualizzazione degli eventi relativi alla propria porzione di infrastruttura di rete.

### **15.2.1 Installazione apparati e migrazione servizi**

Si evidenzia che saranno a cura della Società aggiudicataria:

- la consegna dei materiali presso il magazzino e/o il sito di installazione;
- lo smaltimento, in accordo alla normativa vigente, dell'eventuale materiale di risulta, emettendo la prevista certificazione e modulistica a favore della Direzione di Esecuzione;
- il trasporto al magazzino, che sarà indicato dal COR, degli apparati dell'A.D. non più utilizzati a fronte delle installazioni dei nuovi apparati;
- la fornitura e l'installazione di tutte le parti, sub-assiemi, accessori, cablaggi, sia in rame che ottici (da attestare su *patch panel*), per la perfetta messa in opera di tutti gli apparati e connessioni;

---

<sup>22</sup> *Management Information Base.*

- l'effettuazione di tutte le configurazioni sulla nuova rete, secondo quanto indicato nelle progettazioni e le indicazioni fornite dalla Direzione di Esecuzione, dalla Segreteria Tecnica e dal personale del COR; la configurazione dei nuovi servizi e/o la migrazione di quelli attivi dovrà essere effettuata evitando o minimizzando al massimo i disservizi all'utenza della RIFON; in tal senso, la Direzione di Esecuzione o il personale del COR potrà richiedere di effettuare determinate attività in orario successivo a quello normale di servizio o nei giorni prefestivi e festivi, a seconda del possibile impatto operativo atteso.

## 16. SICUREZZA DELLE INSTALLAZIONI

La Società aggiudicataria ha l'obbligo di mantenere riservati i dati e le informazioni di cui venga in possesso, di non divulgarli e di non farne oggetto di utilizzazione a qualsiasi titolo. La Ditta si impegna altresì a far osservare al proprio personale la massima riservatezza in relazione all'esecuzione del contratto e ai dati e alle informazioni di cui venisse in possesso nell'ambito delle lavorazioni. Per l'avvio dell'esecuzione delle installazioni, delle configurazioni e della migrazione dei servizi la Società aggiudicataria (o il Raggruppamento d'Imprese) dovrà richiedere all'A.D. e all'INPS l'autorizzazione all'accesso ai siti secondo un cronoprogramma prestabilito, approvato dalla Segreteria Tecnica, con un anticipo di almeno 45 giorni calendariali. In tal senso e con il medesimo anticipo, dovranno altresì essere comunicati tutti i nominativi del personale (corredati ciascuno dei relativi documenti di identità) che avranno necessità di accedere alle rispettive basi e ai siti dell'A.D. e dell'INPS per eseguire le lavorazioni. L'accesso del personale e del materiale è subordinato al rilascio delle autorizzazioni dall'Ente da cui dipende ciascun sito. La Società aggiudicataria, per la natura della commessa, ha l'obbligo di impiegare personale opportunamente discriminato, impegnandosi a sostituire quelle persone che, nonostante la discriminazione, venissero ritenute indesiderabili dagli Organi di Sicurezza dell'A.D. e dall'INPS.

## 17. DOCUMENTAZIONE, MANUALISTICA E MONOGRAFIE

Al riguardo, dovrà essere prodotta a favore dell'A.D. e dell'INPS, in lingua italiana, in almeno 5 copie cartacee ed elettroniche, la documentazione di seguito riportata:

- il documento di *High Level Design* di progettazione generale della nuova architettura di rete;
- il documento di *Low Level Design* e della Progettazione Esecutiva;
- documento sul piano di migrazione della rete e procedure per un eventuale *roll-back* in caso di criticità in fase di migrazione;
- manualistica, monografie d'impianto e documentazione tecnica di ogni sito (una copia cartacea ed elettronica aggiuntiva per ciascun sito); i documenti relativi ai siti militari saranno consegnati esclusivamente all'A.D. per ragioni di sicurezza;

Tutti i documenti prodotti dovranno essere sottoposti a collaudo.

## 18. CODIFICA MATERIALI

L'A.D., anche se in una fase iniziale non risulta proprietaria degli apparati in fornitura, per l'esecuzione del supporto logistico e della manutenzione dei nuovi apparati e delle parti installate, necessita che tali materiali, prima del collaudo, siano codificati secondo le procedure in vigore presso l'A.D. In tal senso, per tutti i materiali in fornitura, di origine sia nazionale che estera, la Società aggiudicataria si obbliga a fornire all'INPS all'A.D. e all'Organo Centrale di Codificazione i dati di codificazione, composti dai dati identificativi, da quelli di gestione e dei relativi codici a barre, secondo il SIAC<sup>23</sup>. Inoltre, dovrà essere effettuata la procedura prevista di assegnazione del Numero Unico di Codifica (NUC), attraverso la procedura di *screening* e la proposta di codificazione agli Organi della Difesa preposti, secondo la normativa in vigore

<sup>23</sup> Sistema Identificativo Automatizzato Centralizzato per la codifica dei materiali dell'A.D.

(“Guida al Sistema di codificazione” emanata dall’Organo Centrale di Codificazione, disponibile su Internet).

Per la codificazione, il relativo atto amministrativo dovrà prevedere, nella sua interezza e senza alcuna eccezione, la “Clausola standard di codificazione”, aggiornata e diramata dal Segretariato Generale della Difesa / Direttore Nazionale agli Armamenti con il foglio prot. n. M\_D GSGDNA REG2017 0065361 in data 15 settembre 2017, allegato in copia.

## **19. FORMAZIONE DEL PERSONALE**

L’impresa di cui al presente RTO rende necessario istruire il personale del COR, deputato alla supervisione, gestione e manutenzione della RIFON e il personale tecnico dell’INPS, a operare con i nuovi sistemi ed apparati oggetto della commessa; al riguardo, si evidenzia che tale personale dovrà essere preventivamente formato prima dell’avvio delle attività di installazione nei siti.

In tal senso, dovranno essere forniti specifici corsi, della durata minima di tre giorni lavorativi per un numero minimo di sei frequentatori ciascuno, da tenersi nei Laboratori che saranno predisposti dalla Società incaricata della commessa, per un totale di quattro sessioni per operatori/manutentori sugli apparati DWDM e di due sessioni per gli apparati di *routing*, che dovranno essere tenuti da personale specializzato, in possesso delle relative certificazioni delle Ditte costruttrici dei sistemi e degli apparati, ed erogati secondo gli orari:

- dal lunedì al giovedì: 08:00 - 16:30;
- venerdì: 08:00 – 12.00.

La pianificazione dei corsi dovrà essere concordata con l’A.D. e con INPS e definita con almeno due mesi di anticipo rispetto alla data di inizio di erogazione di ciascun corso. Il programma dei corsi proposto dovrà essere preventivamente approvato dall’A.D. e dall’INPS e potrà essere aggiornato secondo le esigenze tecnico-operative.

I corsi dovranno prevedere il rilascio di una certificazione finale e per ogni sessione dovrà essere fornita adeguata documentazione di supporto sia in formato cartaceo che elettronico. Per ciascun corso, il Capo Corso designato dovrà fornire una relazione di “buona esecuzione”.

## **20. GARANZIA E MANUTENZIONE**

Per le fibre ottiche in modalità DUI, oggetto della fornitura, è prevista la manutenzione per 10 anni da parte della Società aggiudicataria, a decorrere dalla data del verbale di collaudo delle stesse. La manutenzione verrà erogata nelle modalità di servizio complessive riportate al paragrafo successivo.

Per tutti gli apparati ottici e per gli apparati IP oggetto della fornitura è prevista la manutenzione per 48 mesi a decorrere dalla data del verbale di collaudo degli stessi. La manutenzione verrà erogata sulla base dei servizi dei produttori come di seguito riportato:

1. per gli apparati ottici della RIFON: supporto SW & HW per apparati 1830PSS Nokia del tipo *Software Support GOLD + Hardware Support D+1* e Supporto SW & HW per apparati 7750-SRe Nokia del tipo *Software Support GOLD + Hardware Support D+1*;
2. per gli apparati IP layer 3 della RIFON:

- a) supporto SW & HW per apparati 7750-SRe Nokia: *Software Support GOLD e Hardware Support D+1* e supporto addizionale per estensione supporto *Calendar Day e on site*;
- b) Supporto CISCO *Smartnet 8x5xNBD*;

3. per gli apparati IP Layer 3 dell'INPS servizio di manutenzione CISCO Smartnet 24x7x4.

In generale, tutte le attività di gestione e supervisione della nuova infrastruttura di rete di cui alla presente commessa (ad eccezione della componente IP di cui al precedente punto 3 e degli sbracci in fibra ottica di esclusiva pertinenza dell'INPS) ricadono, fin dall'inizio dell'esercizio della nuova infrastruttura, nell'esclusiva competenza gestionale dell'A.D., che la esercita tramite il COR e i relativi Organismi tecnici (NOC, SOC, IOC, ecc.), con gli strumenti di supervisione e controllo (NMS) in uso, in piena autonomia, tenendo comunque informato l'INPS per le attività manutentive che possono influire sull'efficienza della sua porzione di connettività. L'A.D. si avvale anche di Società terze per la manutenzione delle varie componenti della RIFON e, quindi, i servizi di manutenzione appresso descritti potranno essere coordinati da tali Società manutentive per conto dell'A.D., rimanendo comunque l'A.D. e il proprio personale gli unici responsabili della gestione della RIFON, nonché gli unici interlocutori di riferimento per tutte le attività manutentive da eseguirsi (con le eccezioni precedentemente indicate).

Sebbene la responsabilità gestionale della manutenzione sia integralmente delegata da INPS all'A.D. nelle modalità e con i limiti sopra riportati, l'Istituto rimane contrattualmente responsabile della verifica della corretta esecuzione del servizio sulla base delle indicazioni provenienti dall'A.D. o dall'Istituto o anche per il tramite della Segreteria Tecnica a seconda delle competenze e rimane responsabile dell'applicazione delle eventuali penali nei confronti dell'aggiudicatario.

Le modalità operative e i livelli di servizio della manutenzione sono descritti nei paragrafi successivi.

### 20.1 Modalità di erogazione dei servizi di manutenzione per le predisposizioni delle fibre ottiche in modalità DUI.

Di seguito si riportano i livelli di servizio attesi per gli interventi manutentivi sulle fibre fornite per 10 anni in modalità DUI:

Service Level Agreement (SLA) per gli interventi sul supporto trasmissivo in Fibra Ottica in DUI		MODALITA' DI RIPRISTINO	
		Temporaneo	Definitivo
CATEGORIE GUASTI			
Peggioramento dei parametri trasmissivi su una tratta, con conseguente interruzione di connettività	Bloccante	12 ore solari	Giorni lavorativi, decorrenti dalla data del ripristino dell'infrastruttura / del ticket di chiusura del ripristino temporaneo
Adozione di uno o più parametri fisici e trasmissivi, con trasmissione non compromessa	Non bloccante	4 giorni lavorativi	

### 20.2 Modalità di erogazione dei servizi di manutenzione per gli apparati ottici DWDM

Scopo del servizio di manutenzione è quello di mantenere o riportare le macchine in regolare stato di funzionamento, in conformità alle relative specifiche tecniche.

L'aggiudicatario dovrà garantire la manutenzione di tutti gli apparati ottici (componenti *hardware* e *software*) oggetto della fornitura **per un periodo di 4 anni**.

Per tutto il periodo di manutenzione, l'aggiudicatario dovrà eliminare, a proprie spese e cura e senza oneri aggiuntivi, tutte le problematiche, non rilevate all'atto del collaudo, imputabili a difetti di costruzione, errata configurazione dei sistemi o di qualsiasi altra natura, assicurando la completa operatività degli oggetti di fornitura. In particolare, l'aggiudicatario dovrà garantire l'esecuzione di interventi correttivi sull'*hardware* e sul *software* per cause derivanti da guasti, errori di installazione e configurazione imputabili all'aggiudicatario, procedendo a:

- eventuale installazione/reinstallazione dei *software*;
- sostituzione delle componenti *hardware* (interfacce, schede, parti, subassiemi, ecc.) in avaria;
- controlli di configurazione e funzionamento;
- riconfigurazione;
- aggiornamenti del *firmware* dei sistemi/apparati e subassimemi emanati e raccomandati dalle Case Costruttrici, entro sei mesi dal rilascio;
- ripristino configurazioni a seguito di malfunzionamenti e/o errori.

Il "servizio di manutenzione" comprende:

1. **Supporto *software*:** il servizio consiste nel fornire supporto remoto entro i tempi di risposta concordati per i prodotti supportati forniti. Il supporto comprende, a titolo di esempio: rispondere a domande relative sul prodotto, assistenza per la risoluzione dei problemi, fornire procedure diagnostiche, indagare su sospetti difetti del *software/firmware* e correggere errori e malfunzionamenti, fornire l'accesso a *patch* e/o a *maintenance release* disponibili. Il supporto prevede:
  - accesso *online* al contenuto del supporto clienti specifico del prodotto del sito del produttore. Il contenuto *online* può includere informazioni tecniche di supporto al prodotto, servizi di *subscription* e altri servizi;
  - accesso *online* a *patch* o *maintenance release* per i prodotti supportati, quando disponibili, e secondo il ciclo di vita definito per ogni prodotto supportato;
  - accesso *online* alla documentazione della *release*, che descrive i miglioramenti, le correzioni dei guasti, nonché le istruzioni e le procedure standard di installazione e le procedure per le *patch release* o le *maintenance release* in formato elettronico;
  - fornire all'A.D. (in coordinamento eventuale con INPS) l'accesso per l'apertura dei *ticket*, secondo il livello di servizio concordato;
  - conferma dell'apertura dei *ticket* da parte dall'A.D. (anche per conto dell'Istituto);
  - risoluzione dei problemi, tramite telefono o rete privata virtuale (VPN), fino al livello dei componenti dei prodotti supportati;
  - fornire soluzioni ai problemi fornendo, ove possibile, *work-arounds software* e/o procedurali, provvisori, in attesa delle risoluzioni definitive a regola d'arte che dovranno essere implementate, comunque, il prima possibile;
  - fornire, in caso di errori o malfunzionamenti del *software/firmware* che incidono sulle prestazioni dei prodotti, azioni correttive per ripristinare le prestazioni del prodotto stesso. Tali azioni correttive possono includere inizialmente *patch* temporanee, seguite da ulteriori modifiche del *software* in modo da ottenere la rimozione di tali errori o malfunzionamenti, prima della riparazione definitiva a regola d'arte da effettuarsi il prima possibile;

- fornire risposte a domande tecniche e richieste di informazioni, relative a problemi operativi riscontrati dall'A.D. (o, se del caso, dall'Istituto in coordinamento con l'A.D.) nelle operazioni quotidiane di gestione e manutenzione della rete.

## **2. Supporto hardware: Servizio di Advanced Exchange e del Servizio di Field Maintenance.**

Il Servizio di *Advanced Exchange* prevede lo scambio di unità sostituibili sul campo (*Field Replaceable Units* - FRU); il Fornitore invierà una FRU funzionante prima di ricevere la FRU difettosa segnalata dall'A.D.; le FRU scambiate possono contenere componenti utilizzati, rifabbricati o rimessi a nuovo. Le FRU scambiate saranno compatibili dal punto di vista della forma, dell'adattabilità e della funzionalità.

Il Servizio di *Field Maintenance* fornisce il supporto degli agenti del Fornitore sul campo per la manutenzione delle apparecchiature, in conformità ai contratti di servizio concordati. Il servizio FM include la manutenzione correttiva di primo livello relativa ai prodotti mantenuti. Gli interventi *in loco* sono attivati dal team operativo; la manutenzione di primo livello comprende compiti come la sostituzione delle schede, parti, subassiemi, ecc.. Il Servizio di manutenzione correttiva fornisce su richiesta interventi *in loco* per la neutralizzazione di problemi *hardware*, *software* e di configurazione che si sono verificati sulle apparecchiature.

L'A.D. (anche per conto dell'Istituto) applicherà le procedure diagnostiche indicate nei manuali di macchina o indicati dalla Società incaricata della manutenzione della RIFON, prima di chiamare il servizio tecnico dell'aggiudicatario, registrerà il guasto, se già accertato su un determinato prodotto, raccoglierà la documentazione adeguata alla identificazione di malfunzionamenti di tipo saltuario; renderà disponibile, per i tecnici di manutenzione dell'aggiudicatario, un elenco aggiornato dei guasti macchina, ognuno circostanziato da data, durata e sintomi manifestati.

L'A.D./Istituto garantirà agli incaricati dell'aggiudicatario il libero accesso ai suoi locali e alle macchine, secondo le norme di sicurezza in vigore presso le due Amministrazioni. L'aggiudicatario provvederà alle riparazioni, anche operando sulla base di scambio di macchine guaste con macchine funzionanti, ove guasti e difetti non siano imputabili a normale uso e usura. L'aggiudicatario garantirà che le macchine fornite in sostituzione abbiano le stesse funzionalità tecniche e siano almeno equivalenti alle macchine sostituite. Tale equivalenza tecnica delle macchine sarà accertata dall'A.D. (con coordinamento eventuale con l'Istituto). Tutte le parti rimosse nell'ambito dell'esecuzione del servizio verranno ritirate dall'aggiudicatario, in armonia alle norme sul carico contabile in vigore presso le due Amministrazioni.

La riparazione di guasti e l'eliminazione di difetti delle macchine che siano imputabili a errate manovre, uso improprio o a modifiche introdotte dall'A.D. (o dall'Istituto), senza il preventivo consenso dell'aggiudicatario, non sono coperte dal presente servizio e dovranno essere diversamente disciplinate. L'obbligo di garanzia delle macchine fornite dal Fornitore non viene meno nel caso in cui l'A.D. (o l'Istituto) modifichi le macchine stesse, salvo che l'aggiudicatario non provi che il guasto o il malfunzionamento derivi da modifiche alle quali non abbia acconsentito. Ove sussistano incertezze sul carattere oneroso degli interventi di riparazione, l'aggiudicatario provvederà comunque ad eseguirli se l'A.D. (o l'Istituto) li dichiara urgenti fatto salvo il successivo accertamento delle responsabilità e discipline.

### **20.2.1 Fermi macchina e livelli di servizio**

In caso di indisponibilità di una "macchina", causata da malfunzionamento o guasto (nel seguito "fermo macchina"), l'aggiudicatario dovrà eseguire gli interventi in manutenzione a

seguito della chiamata (apertura *ticket*) che sarà effettuata a mezzo telefono/posta elettronica dal NOC del COR (in coordinamento eventuale con il NOC dell'Istituto).

La chiamata, a seconda della severità del problema, può essere classificata come segue:

<p><b>Critical</b></p>	<p>I problemi critici sono le condizioni in cui <i>hardware/software/funzione</i> non è operativo e l'incapacità dall'A.D. (o dell'Istituto) di utilizzare il prodotto/servizio concesso in licenza ha un effetto critico sulle operazioni dell'A.D. (o dell'Istituto). Si tratta di condizioni che influenzano gravemente la funzionalità primaria del prodotto, come ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inoperabilità del prodotto;</li> <li>• una significativa riduzione delle prestazioni, cioè della capacità di gestione del traffico e dei dati, tali che il traffico per cui il prodotto è stato dimensionato non può essere gestito;</li> <li>• qualsiasi perdita di capacità di emergenza (ad es. chiamate di emergenza, doppi guasti);</li> <li>• pericolo per la sicurezza o rischio di violazione della sicurezza.</li> </ul> <p>A causa dell'impatto sulla natura dell'attività, un problema critico richiede un'azione correttiva immediata e continuativa fino al ripristino, indipendentemente dall'ora del giorno o dal giorno della settimana.</p>
<p><b>Major</b></p>	<p>I problemi “<i>major</i>” sono le condizioni in cui <i>hardware/software/funzione</i> è parzialmente inoperativo ma è ancora utilizzabile dall'A.D (o dall'Istituto) Il prodotto è utilizzabile, ma esiste una condizione che degrada gravemente il funzionamento del prodotto, la manutenzione o l'amministrazione, ecc. e richiede attenzione durante gli orari standard predefiniti per risolvere la situazione. L'urgenza è minore che in situazioni critiche a causa di un effetto meno immediato o imminente sulle prestazioni del problema, sui clienti e sul funzionamento e sulle entrate dell'A.D (o dell'Istituto), come ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• riduzione della capacità del prodotto (ma ancora in grado di gestire il carico come progettato), cioè il guasto <i>simplex</i> (perdita di ridondanza);</li> <li>• qualsiasi perdita di visibilità amministrativa o di manutenzione del prodotto e/o di capacità diagnostica</li> <li>• degrado ripetuto di un componente o di una funzione essenziale;</li> <li>• degrado della capacità del prodotto di fornire qualsiasi notifica di malfunzionamento richiesta.</li> </ul>
<p><b>Minor</b></p>	<p>I problemi “<i>minor</i>” sono condizioni in cui un <i>hardware/software/funzione</i> è utilizzabile dall'A.D. e/o dall'Istituto, con una limitata compromissione delle funzioni del sistema. La condizione è di minore gravità rispetto a <i>Critical</i> o <i>Major</i> non è critica per le operazioni complessive dell'A.D. (o dell'Istituto) e non limita tali operazioni. Per impostazione predefinita, tutti i problemi che si verificano in ambienti non produttivi (per esempio <i>test bed</i>) devono essere registrati come incidenti con priorità minore.</p>
<p><b>Information Request</b></p>	<p>Una richiesta di informazioni è una qualsiasi domanda relativa al prodotto o alla tecnologia che non sia correlata a un problema segnalato con il prodotto o la tecnologia Nokia. La risposta alla domanda è la risoluzione di una richiesta di informazioni, non la risoluzione del problema sottostante.</p>

Il servizio di ricezione delle chiamate prevede le seguenti disponibilità e modalità a seconda della severità di chiamata.

<p><b>Chiamata</b></p>	<p><b>Accesso alla Chiamata</b></p>
------------------------	-------------------------------------

<b>Critical</b>	24/7, via telefono
<b>Tutti gli altri</b>	24/7, via telefono, e-mail, web

L'aggiudicatario dovrà eseguire gli interventi manutentivi secondo i livelli di servizio di seguito riportati:

#### 4. Per il supporto *software*

Servizio	Severità	Risposta Iniziale (1)	Ripristino (2)(3)(4)	Soluzione Temporanea	Soluzione
Supporto Software	<b>Critical</b>	15 M	4 H	<i>Best Effort</i>	<b>30 giorni lavorativi, decorrenti dalla data del ticket di chiusura del ripristino temporaneo</b>
	<b>Major</b>	1 H	12 H		
	<b>Minor</b>	4 H	Non Applicabile	Non Applicabile	
	<b>Information Request</b>	4 BH			

Note specifiche (riportate nella tabella):

1. le richieste di *ticket* critici possono essere aperte solo per telefono. Per le Richieste di *ticket Major* e *Minor* aperte via web, 5 minuti saranno aggiunti a tutti i *target* di risposte inviate tramite il modulo *online* del Fornitore. Per le Richieste di *ticket Major* e *Minor* inviate al Fornitore via e-mail, 60 minuti saranno aggiunti a tutti i *target* di risposte;
2. gli obiettivi di ripristino si applicano solo alle condizioni di interruzione (servizio o funzionalità) che possono essere completamente neutralizzate a distanza. Se è necessario un intervento *in loco*, il tempo di viaggio per arrivare al Sito viene aggiunto all'obiettivo di tempo di ripristino o scontato dall'intervallo di ripristino;
3. il *target* non si applica quando i prodotti supportati non sono installati in configurazioni ridondanti, se disponibili.
4. se l'A.D. (o l'Istituto) richiede una finestra di servizio (cioè un tempo di inattività pianificato della rete) per risolvere un problema segnalato, l'intervallo pianificato non sarà incluso nel tempo di ripristino, poiché durante il periodo pianificato il fornitore non può svolgere attività.

#### 5. Per il supporto *hardware*

Service Level Agreement (SLA) per interventi sugli apparati ottici		MODALITA' DI RIPRISTINO	
CATEGORIE GUASTI		Temporaneo	Definitivo
Il traffico è compromesso	<b>Bloccante (Critical)</b>	<u>24 ore solari</u>	<b>30 giorni lavorativi, decorrenti dalla data del ticket di chiusura del ripristino temporaneo</b>
Il traffico è compromesso ma è possibile re-instradare parte dei circuiti	<b>Non bloccante (Major, Minor, Information Request)</b>	4 giorni lavorativi	

Dal tempo di fermo macchina sono esclusi i fermi dovuti a:

- attività concordate tra l'aggiudicatario e l'A.D. (in coordinamento eventuale con l'Istituto), quali installazione di modifiche tecniche, installazione o disinstallazione di macchine, manutenzione preventiva, ecc.;
- cause imputabili all'A.D. (o all'Istituto);
- guasti che siano causati da modifiche e/o collegamenti eseguiti sulle macchine dall'A.D. (o dall'Istituto), senza il preventivo consenso dell'aggiudicatario;
- interruzione di energia elettrica o fornitura della stessa non in linea con le caratteristiche definite dal produttore dell'apparecchiatura;
- cause di forza maggiore.

L'A.D. (in coordinamento eventuale con l'Istituto) procederà a cura del "responsabile designato in sede" ed in contraddittorio con il tecnico dell'aggiudicatario, alle opportune registrazioni delle ore di Fermo Macchina e delle altre informazioni atte a determinare, oltre alla durata, le cause del fermo.

I totali delle ore saranno calcolati alla fine di ciascun mese solare, trascurando nel totale complessivo di ogni singola Macchina le frazioni di ora inferiori a 30 minuti o arrotondando all'ora superiore le frazioni di ora superiori o uguali a 30 minuti.

L' A.D. (in coordinamento eventuale con l'Istituto) potrà chiedere o consentire ai tecnici di manutenzione dell'aggiudicatario di eseguire la manutenzione straordinaria al di fuori del prefissato orario di lavoro dell'A.D. (o dell'Istituto).

I numeri telefonici e gli indirizzi e-mail dei centri di assistenza da contattare in caso di richieste di intervento dovranno essere comunicati dall'aggiudicatario entro la data di decorrenza della garanzia e dovranno essere raggiungibili nelle normali ore d'ufficio per tutto il periodo di garanzia.

Il superamento della tempistica massima di intervento sopra riportata dalla richiesta di intervento costituirà presupposto per l'applicazione delle penali definite contrattualmente.

Infine, si precisa che l'Aggiudicatario dovrà assicurare la disponibilità della componentistica di ricambio o di materiale equivalente per soddisfare il servizio afferente ai sistemi/apparati oggetto della fornitura.

Tale disponibilità, assicurata attraverso documento formale rilasciato dall' Aggiudicatario, dovrà essere per un tempo minimo di 10 anni a decorrere dalla data di collaudo delle apparecchiature, o 10 anni e 3 mesi dalla consegna delle apparecchiature qualora questa si verifichi prima.

### **20.3 Modalità di erogazione dei servizi di manutenzione per le forniture IP Layer 3**

Scopo del servizio di manutenzione è quello di mantenere o riportare le macchine in regolare stato di funzionamento, in conformità alle relative specifiche tecniche.

Si evidenzia che gli apparati IP in argomento fanno parte di infrastrutture di rete di rispettiva ed esclusiva competenza di ciascuna Amministrazione; pertanto il servizio di manutenzione delle forniture IP Layer 3 dovrà fare riferimento all'A.D. o all'INPS in funzione della pertinenza d'uso degli apparati.

L'aggiudicatario dovrà garantire la manutenzione di tutti gli apparati ottici (componenti *hardware* e *software*) oggetto della fornitura **per un periodo di 4 anni.**

Per tutto il periodo di manutenzione, l'aggiudicatario dovrà eliminare, a proprie spese e cura e senza oneri aggiuntivi, tutte le problematiche, non rilevate all'atto del collaudo, imputabili a difetti

di costruzione, guasti, errata configurazione dei sistemi o di qualsiasi altra natura, assicurando la completa operatività degli oggetti di fornitura. In particolare, la l'aggiudicatario dovrà garantire l'esecuzione di interventi correttivi sull'hardware e sul software per cause derivanti da errori di installazione e configurazione imputabili alla Società, procedendo a:

- eventuale installazione/reinstallazione dei *software*;
- sostituzione delle componenti *hardware* (interfacce, schede, parti, subassiemi, ecc.) in avaria;
- controlli di configurazione e funzionamento;
- controlli di configurazione e funzionamento;
- riconfigurazione;
- aggiornamenti *software/firmware* dei sistemi/apparati del firmware dei sistemi/apparati e subassimemi emanati e raccomandati dalle Case Costruttrici, entro sei mesi dal rilascio;
- ripristino configurazioni a seguito di malfunzionamenti e/o errori;

Il Servizio di Manutenzione comprende:

- a) la diagnosi locale o remota e riparazioni necessarie al mantenimento o ripristino del buon funzionamento delle macchine;
- b) la manutenzione preventiva, eseguita secondo le specifiche di ciascuna macchina;
- c) il supporto di secondo e terzo livello fornito da specialisti di fabbrica o di laboratorio per un corretto funzionamento delle apparecchiature secondo le sopraccitate specifiche;
- d) la pianificazione ed installazione delle modifiche e dei miglioramenti tecnici per elevare la qualità e la sicurezza delle macchine.

L'A.D./Istituto applicherà le procedure diagnostiche indicate nei manuali di macchina prima di chiamare il Servizio Tecnico dell'aggiudicatario, registrerà il guasto, se già accertato su un determinato prodotto, raccoglierà la documentazione adeguata alla identificazione di malfunzionamenti di tipo saltuario; renderà disponibile, per i tecnici di manutenzione dell'aggiudicatario, un elenco aggiornato dei guasti macchina, ognuno circostanziato da data, durata e sintomi manifestati.

L'A.D./Istituto garantirà agli incaricati dell'aggiudicatario il libero accesso ai suoi locali e alle macchine, secondo le norme di sicurezza in vigore.

L'aggiudicatario provvederà alle riparazioni, anche operando sulla base di scambio di macchine guaste con macchine funzionanti, ove guasti e difetti siano imputabili a normale uso e usura. L'aggiudicatario garantirà che le macchine fornite in sostituzione abbiano le stesse funzionalità tecniche e siano almeno equivalenti alle macchine sostituite. Tale equivalenza tecnica delle macchine sarà accertata dall'Istituto o dall'A.D. ed dovrà avvenire in armonia alle normative sul carico contabile delle rispettive Amministrazioni.

Per i prodotti forniti, le parti fornite in sostituzione, tecnicamente equivalenti alle parti sostituite, sono garantite originali o nuove di fabbricazione.

Tutte le parti rimosse nell'ambito dell'esecuzione del servizio verranno ritirate dall'aggiudicatario, secondo le precitate normative contabili in vigore presso ciascuna Amministrazione.

La riparazione di guasti e l'eliminazione di difetti delle macchine che siano imputabili a errate manovre, uso improprio o a modifiche introdotte dall'Istituto e dall'A.D., senza il preventivo consenso dell'aggiudicatario, non sono coperte dal presente servizio e dovranno essere diversamente disciplinate. L'obbligo di garanzia delle macchine fornite dal Fornitore non viene

meno nel caso in cui l'A.D./Istituto modifichi le macchine stesse, salvo che l'aggiudicatario non provi che il guasto o il malfunzionamento derivi da modifiche alle quali non abbia acconsentito.

Ove sussistano incertezze sul carattere oneroso degli interventi di riparazione, l'aggiudicatario provvederà comunque ad eseguirli se l'A.D./Istituto li dichiara urgenti fatto salvo il successivo accertamento delle responsabilità e discipline.

Il Servizio è disponibile contrattualmente per 24 ore al giorno e per 365 giorni all'anno.

### **20.3.1 Fermi macchina e livelli di servizio**

In caso di indisponibilità di una Macchina, causata da malfunzionamento o guasto (nel seguito "Fermo Macchina"), l'aggiudicatario dovrà eseguire gli interventi in manutenzione secondo le seguenti modalità:

- per gli apparati IP del produttore Nokia, entro le 24 ore solari successive alla chiamata;
- per gli apparati IP per le sedi A.D. del produttore CISCO, entro il giorno lavorativo successivo alla chiamata;
- per gli apparati IP per INPS del produttore CISCO, entro 4 ore solari dalla chiamata.

La chiamata sarà effettuata al fornitore a mezzo telefono/posta elettronica dal NOC del COR o dal NOC dell'Istituto per gli apparati di rete di rispettiva pertinenza.

Dal tempo di fermo macchina sono esclusi i fermi dovuti a:

- attività concordate tra l'aggiudicatario e l'A.D./Istituto, quali installazione di modifiche tecniche, installazione o disinstallazione di macchine, manutenzione preventiva, ecc.;
- cause imputabili all'A.D./Istituto;
- guasti che siano causati da modifiche e/o collegamenti eseguiti sulle macchine dall'A.D./Istituto, senza il preventivo consenso dell'aggiudicatario;
- interruzione di energia elettrica o fornitura della stessa non in linea con le caratteristiche definite dal produttore dell'apparecchiatura;
- cause di forza maggiore.

L'A.D./Istituto procederà a cura del "responsabile designato in sede" ed in contraddittorio con il tecnico dell'aggiudicatario, alle opportune registrazioni delle ore di Fermo Macchina e delle altre informazioni atte a determinare, oltre alla durata, le cause del fermo.

I totali delle ore saranno calcolati alla fine di ciascun mese solare, trascurando nel totale complessivo di ogni singola macchina le frazioni di ora inferiori a 30 minuti o arrotondando all'ora superiore le frazioni di ora superiori o uguali a 30 minuti.

L'A.D./Istituto potrà chiedere o consentire ai tecnici di manutenzione dell'aggiudicatario di eseguire la manutenzione straordinaria al di fuori del prefissato orario di lavoro dell'Istituto (o dell'A.D.).

I numeri telefonici e gli indirizzi e-mail dei centri di assistenza da contattare in caso di richieste di intervento dovranno essere comunicati dall'aggiudicatario entro la data di decorrenza della manutenzione e dovranno essere raggiungibili nelle normali ore d'ufficio per tutto il periodo di garanzia.

Il superamento della tempistica massima di intervento sopra riportata dalla richiesta di intervento costituirà presupposto per l'applicazione delle penali definite contrattualmente.

## 21. VINCOLI

Si evidenzia come la RIFON, e più in generale la Rete Integrata della Difesa (RID), abbia un'elevatissima valenza strategica per l'intero Comparto della Difesa e che tutte le Autorità di Vertice, l'Area Interforze, le F.A., i Comandi Operativi e altre Entità ne utilizzano appieno le risorse di connettività. In tal senso, l'operatività e la sicurezza fisica della rete presuppongono la più ampia attenzione alla topologia, configurazione ed architettura e, pertanto, le Società e/o System Integrator (o eventuali subappaltatori) coinvolti nelle attività contrattuali dovranno garantire la massima affidabilità e competenza tecnica, essere in possesso di adeguati requisiti anche per il personale impiegato e dimostrare il possesso delle certificazioni abilitanti ad operare sugli apparati della RIFON, rilasciate formalmente dalle rispettive case costruttrici. Tali requisiti devono essere posseduti dalle Società interessate alla commessa precedentemente alla data del bando di gara e sono vincolanti al fine della partecipazione alla procedura di gara.

Ai fini dell'applicazione del D.lgs. 15 novembre 2011, n. 208 i materiali/lavori/servizi, oggetto del processo acquisitivo di cui al presente documento, sono strumentali alle esigenze operative dell'A.D. ed acquisiscono natura di materiale militare. (D.P.R. 13 MARZO 2013, n. 49 – Regolamento per la disciplina delle attività del Ministero della Difesa in materia di lavori, servizi e forniture militari, a norma dell'art. 4, comma 1, del D.Lgs. 15 novembre 2011, n. 208, recante autorizzazione della direttiva 2009/81/CE).

Il materiale e le lavorazioni da acquisire non rientrano nell'oggetto delle tipologie elencate nella Delibera del Consiglio della C.E.E. del 15 aprile 1958 di cui a riferimento a. e, pertanto, non si ravvedono interessi essenziali per la sicurezza nazionale da tutelare; pertanto, si ritiene che per l'impresa in parola non ricorrano le condizioni di applicabilità dell'art. 346 (ex art. 296 del TCE) del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE).

L'affidamento della commessa e l'esecuzione contrattuale non prevedono la trattazione di materiali e informazioni classificate di cui al D.Lgs. 18 aprile 2016, n.50. Pertanto, per lo stipulato contratto non risulta necessaria l'applicazione dell'art.162 del D.Lgs. 50/2016, che disciplina i contratti pubblici relativi ai lavori, servizi e forniture nei settori della Difesa e Sicurezza, affinché gli operatori economici tutelino la sicurezza della materia trattata.

I materiali oggetto della commessa dovranno rispondere ed essere utilizzati, in ossequio al principio di precauzione, in conformità alle previsioni delle direttive e regolamenti comunitari e delle norme in materia di protezione della salute umana e dell'ambiente, inclusi gli obblighi di cui al D.Lgs. CE n. 1907/2006 "Regolamento REACH".

Ai fini dell'emissione dei Certificati di Uso Finale (*End User Certificate*), si rende noto che i materiali in approvvigionamento sono destinati ad uso delle Forze Armate italiane e non saranno riesportati.

Dovrà, inoltre, essere prevista la fornitura di tutti gli apparati e i prodotti *software* originali e con licenze rilasciate univocamente dalla Società Costruttrice. Gli apparati forniti dovranno essere idonei allo scopo, autentici, nuovi di fabbrica, quindi inclusi nel loro *packaging* originale, provenienti da fonti autorizzate e non rigenerati. Il Costruttore licenzierà tutti gli apparati e i prodotti specificatamente per INPS, che sarà il primo licenziatario di qualsiasi copia del software, compreso quello incluso negli apparati. Sulla base dell'Accordo Attuativo del Protocollo di Intesa tra INPS ed A.D. è previsto, dopo il quarto anno, il passaggio di proprietà degli apparati ad A.D. e pertanto anche la titolarità delle relative licenze software dovrà essere trasferita all'A.D.. Onde evitare forniture non autorizzate o non originali, rigenerate, usate o provenienti da canali non autorizzati, l'A.D. e l'Istituto richiederanno, anche preventivamente, opportune verifiche per accertarne l'origine, affinché siano confermate dal Costruttore stesso, attraverso le sue sedi in Italia, le necessarie certificazioni sulla genuinità, provenienza e garanzia. La mancata conformità

della fornitura a tali condizioni determinerà l'annullamento dell'aggiudicazione del procedimento, senza alcun onere per l'A.D. e per l'Istituto.

I nuovi apparati e i relativi componenti non dovranno essere in previsione di *End of Support* al momento della fornitura e dovrà essere garantito il supporto nelle modalità specificate al par. 20.2; se ciò non dovesse verificarsi, il fornitore dovrà provvedere ai necessari *upgrade* degli apparati in modo da riallineare l'*hardware* ed il software con le ultime *release*, con potenzialità equivalenti o superiori a quelli richiesti, senza ulteriori oneri per l'Istituto.

La Ditta aggiudicataria, durante tutto il periodo di esecuzione del contratto e fino all'estinzione del periodo di garanzia dovrà dimostrare il possesso della certificazione UNI-EN-ISO 9001 e 2008 o successive, rilasciata, per il settore di classificazione EA33 (Tecnologia dell'informazione) da un Ente nazionale o internazionale accreditato, aderente all'ECA (*European Cooperation for Accreditation*), conformemente ai requisiti EN 45012.

Inoltre, entro 30 giorni solari successivi dalla decorrenza del contratto dovrà essere approvato il Piano di Qualità e il Piano della Sicurezza che dovranno essere approvati dalla Direzione di Esecuzione e Segreteria Tecnica.

## **22. COLLAUDI FINALI**

### **22.1 Materiale DWDM**

In relazione alle modalità di costruzione sono previsti tre diversi momenti di collaudo:

#### **22.1.1 Collaudi di Installazione in Sito**

Il seguente elenco di test è previsto per il collaudo di installazione:

- ispezione materiali rispetto a LLD;
- ispezione cablaggi di armadio come da LLD;
- verifica allarmi di apparato.

#### **22.1.2 Collaudi di Attivazione Tratta**

Il seguente elenco di test è previsto per il collaudo di attivazione di tratta:

- verifica presa in carico nodi da sistema di gestione: visibilità, rappresentazione configurazione, *inventory* HW;
- verifica funzioni di equalizzazione e *power management* ottico;
- verifica della sensibilità delle ottiche tramite VOA (verifica soglie di spegnimento);
- verifica funzionamento ALS (*Automatic Laser Shutdown*) in caso di interruzione linea;
- verifica stabilità *link* inter sito;
- creazione/Modifica/Rimozione servizi su nuovi nodi di tratta;
- verifica allarmi in relazione a malfunzionamenti simulati;
- verifica propagazione *fault* su porte *client*/tributari per malfunzionamenti simulate;
- verifica qualità servizio *client*/tributario: BER, *throughput* e latenza per servizi:
  - 10GE;
  - 100GE,
  - STM-16;
- verifica ri-attivazione servizi tributari in essere prima della migrazione.

### 22.1.3 Collaudi Finali

- creazione/Modifica/Rimozione servizi su nodi di tratte diverse;
- *re-routing* manuale servizi;
- *re-routing* automatico servizi protetti;
- verifica propagazione *fault* su porte *client*/tributari per malfunzionamenti simulati in relazione a servizi multi tratta;
- verifica qualità servizio *client*/tributario: BER, *throughput* e latenza in relazione a servizi multi tratta di tipo:
  - 10GE;
  - 100GE,
  - STM-16;
- verifica allarmi in relazione a malfunzionamenti simulati tramite interfaccia NOC A.D. – INPS.

### 22.2 Materiale IP/MPLS

Il collaudo dei *router* IP/MPLS prevede le seguenti attività:

- verifiche preliminari:
  - Corretta connessione del *router* IP/MPLS al router di DCN / rete di gestione; tale verifica è essenziale per consentire allo stesso di essere raggiungibile da sistema di gestione;
  - Verifica configurazione HW e SW: si verifica che la configurazione HW e SW sia conforme a quanto riportato nel documento di *design*;
- accensione *router* e verifica *startup*: si controlla che allo *startup* il nodo non presenti alcun tipo di allarme;
- connessione del *router* alla rete esistente. Si verifica che:
  - tutte le porte siano *up*;
  - che risultino correttamente configurati tutti i protocolli (OSPF; MLS; LDP, le *routing table*, ..), come da *design*;
  - che i servizi siano correttamente configurati, come da *design*;
- salvataggio della configurazione e verifica del file BOF:
  - se tutte le verifiche di cui sopra hanno dato esito positivo si salva la configurazione nel file BOF;
- presa in carico del *router* su sistema di gestione. Verifica corretta visibilità, rappresentazione della configurazione, *inventory* HW, ecc.;
- monitoraggio dei servizi e delle prestazioni del *router* nelle successive 24 ore al completamento delle operazioni di installazione e verifiche suddette.