

ACCORDO QUADRO PER  
L'AFFIDAMENTO DEI SERVIZI DI  
INGEGNERIA E ARCHITETTURA PER LA  
PROGETTAZIONE, INCLUSE LE INDAGINI  
ED IL COORDINAMENTO DELLA  
SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
AFFERENTI ALLE ATTIVITA' IMPIANTISTICHE  
DA ESEGUIRSI SULLA RETE  
AUTOSTRADALE ITALIANA AFFIDATA IN  
CONCESSIONE A AUTOSTRADAE PER  
L'ITALIA S.P.A.

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**  
**PARTE TECNICA**

1. OGGETTO DEL SERVIZIO.....	4
2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OGGETTO DELL'INCARICO .....	5
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
4. OBIETTIVI E FASI DELLA PROGETTAZIONE .....	7
5. INDAGINI PRE-PROGETTUALI.....	10
6. ASSISTENZA PROGETTUALE NEI RAPPORTI CON ENTI TERZI .....	11
7. PIANIFICAZIONE E MONITORAGGIO DELLE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE.....	12
7.1. PIANIFICAZIONE DELLA PROGETTAZIONE .....	12
7.2. MONITORAGGIO DELLA PROGETTAZIONE .....	12
7.3. RILEVAZIONE E GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ.....	14
8. PRESCRIZIONI SUGLI ELABORATI DI PROGETTO .....	15
9. ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO.....	16
9.1.1. ELENCO ELABORATI GENERALI .....	16
9.1.2. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI - OPERE IMPIANTISTICHE.....	17
9.1.3. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI - OPERE COMPLEMENTARI.....	32
10. CONTENUTI DEGLI ELABORATI.....	34
10.1. DOCUMENTAZIONE GENERALE.....	34
10.1.1. PARTE GENERALE .....	34
10.1.2. COMPUTI E STIME .....	37
10.1.3. SICUREZZA.....	40
10.1.4. VINCOLI PREORDINATI .....	44
10.2. DOCUMENTAZIONE SPECIALISTICA – OPERE IMPIANTISTICHE .....	45
10.2.1. OPERE IMPIANTISTICHE .....	45
10.3. DOCUMENTAZIONE SPECIALISTICA - OPERE COMPLEMENTARI .....	47
10.3.1. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....	47
10.3.2. GEOTECNICA .....	48
10.3.3. STRUTTURE DI NUOVA REALIZZAZIONE.....	49
10.3.4. STRUTTURE ESISTENTI .....	56
10.3.5. INDAGINI STRUTTURE .....	59
10.3.6. PROGETTO MARGINE AUTOSTRADALE .....	59
10.3.7. INTERFERENZE.....	64

10.3.8.	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	66
10.3.9.	OPERE D'ARTE (in caso di sostituzione barriere di sicurezza) .....	67
11.	STANDARD ELABORATI .....	70
11.1.	CODIFICHE.....	70
11.1.1.	CODIFICA PROGETTO .....	70
11.1.2.	CODIFICA ELABORATI .....	70
11.1.3.	REVISIONE .....	70
11.1.4.	DATA .....	71
11.2.	ARCHIVIAZIONE FILE.....	71
11.3.	CARATTERISTICHE DEL FOGLIO DI LAVORO .....	71
11.3.1.	FORMATO .....	71
11.3.2.	STRUTTURA.....	72
11.3.3.	TESTATA .....	72
11.3.4.	LAYOUT .....	72
11.4.	ELABORAZIONE INFORMATICA .....	73
11.5.	PRESCRIZIONI GENERALI PER IL DISEGNO .....	74
11.5.1.	Unità di misura .....	74
11.5.2.	Sistemi di coordinate .....	74
11.5.3.	Quotature.....	74
11.5.4.	Prospetti, sezioni e particolari .....	75
11.5.5.	Prescrizioni per il disegno di strutture in c.a. ....	75
11.6.	RELAZIONI.....	76

## **1. OGGETTO DEL SERVIZIO**

L'AQ ha per oggetto l'affidamento dei servizi di ingegneria e architettura di progettazione ed il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione afferenti alle attività impiantistiche da eseguirsi sulla rete in gestione ad AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. ricadenti nel territorio nazionale.

Il presente capitolato tecnico ha la funzione di fornire le indicazioni da seguire per l'esecuzione della progettazione e del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione.

L'incarico di progettazione sarà comprensivo delle attività e della redazione degli elaborati inerenti alle diverse fasi di progettazione, così come disciplinate dal Codice dei Contratti.

Nei paragrafi successivi si illustrano gli elementi caratteristici della prestazione: descrizione degli interventi, descrizione dei servizi richiesti, prescrizioni sulle caratteristiche degli elaborati progettuali.

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OGGETTO DELL'INCARICO

L'AQ ha per oggetto l'affidamento dei servizi di ingegneria e architettura di progettazione ed il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione afferenti alle attività impiantistiche da eseguirsi sulla rete in gestione ad AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. ricadenti nel territorio nazionale. Tali servizi sono da effettuarsi per attività impiantistiche di manutenzione evolutiva e/o nuova installazione afferenti al piano di ammodernamento tecnologico di Aspi, che ammonta nel complesso a .ca 1 miliardo di € e si muove su due direttrici principali:

- l'adeguamento impiantistico di apparecchiature tecnologiche funzionali alla gestione della rete, legate principalmente alla risoluzione di obsolescenza;
- lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative, secondo i driver di sicurezza, fluidità, riduzione dei tempi di viaggio e sostenibilità ambientale.

Le attività saranno distribuite sui lotti descritti nei successivi paragrafi.

Le iniziative del Piano saranno inquadrabili nell'ambito del Codice dei Contratti nelle seguenti categorie merceologiche:

1. Appalti lavori
2. Appalti di forniture e servizi di installazione e configurazione
3. Appalti misti

In sede di attivazione dei Servizi, con specifico CA, la SA si riserva la facoltà di fornire all'OE ulteriori specifiche tecniche di dettaglio in relazione agli interventi previsti dal lotto oggetto del presente bando di gara. In questo caso, l'OE è tenuto all'espletamento dei Servizi secondo tali nuove disposizioni, senza aver nulla a che pretendere quale compenso aggiuntivo in merito, stante la natura di miglior specificazione di quanto già previsto dal presente Capitolato Tecnico.

In sede di RDS la SA si riserva altresì di richiedere all'OE di esplicitare nella conseguente PTE lo sviluppo di proposte metodologiche, compilative e di editing (supporti, formati e scale) customizzate sul singolo intervento e/o della prestazione ingegneristica di cui si prospetta l'attivazione, ogni qualvolta la fattispecie progettuale considerata si discosti dallo standard prefigurato in modo generale con le specifiche di cui ai successivi capitoli del presente capitolato.

Come meglio precisato nel CSA - Parte Generale, per la natura stessa dell'AQ, la SA si riserva la possibilità di non attivare del tutto, o anche solo in parte, i servizi d'ingegneria delle iniziative di cui sopra, così come di attivarne degli altri nominalmente diversi senza che ciò costituisca titolo alcuno di riserva o rivalsa da parte dell'OE che se ne sia aggiudicato l'affidamento.

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali norme di riferimento, attualmente vigenti per l'esecuzione dell'AQ e dei CA, sono riportate nel Capitolato Speciale di Appalto – Parte Generale. L'OE è tenuto a conoscere e rispettare ogni ulteriore disposizione applicabile per l'espletamento delle Prestazioni con particolare riferimento, a titolo indicativo ma non esaustivo, alle Disposizioni Normative, nonché alle norme in materia di Appalti Pubblici, Impianti, Sicurezza, Ambiente, Igiene, Tutela della Privacy, Trasparenza, Diritto d'Autore, Tutela dei lavoratori.

Il progetto deve essere sviluppato prendendo a riferimento tutte le Norme, Decreti Ministeriali e Direttive e Linee Guida in vigore e pertinenti per la specifica materia civile e impiantistica.

In caso di emissione di nuove Disposizioni Normative, durante tutto il periodo di durata dell'AQ, l'Appaltatore, è tenuto a adeguarsi ed a comunicarlo in maniera tempestiva ai RUP. È a carico dell'Appaltatore, che se ne assume la rispettiva e conseguente piena responsabilità, il controllo della rispondenza alle Disposizioni Normative, per ogni Prestazione ricompresa nella articolazione complessiva e totale dell'AQ e/o dei CA.

L'Appaltatore dovrà munirsi, pena la risoluzione dell'AQ e dei CA, di tutte le autorizzazioni amministrative, certificative e documentali richieste per l'esercizio dell'attività oggetto dell'AQ e di CA. La mancanza di una qualsiasi di tali autorizzazioni darà facoltà al Committente di risolvere l'AQ e i CA, fatto in ogni caso salvo il diritto al risarcimento del danno e delle maggiori spese che dovessero conseguire all'affidamento del servizio ad altro operatore economico. Tali autorizzazioni dovranno essere rinnovate come normativamente prescritto senza soluzione di continuità e per tutto il periodo di durata dell'AQ. L'Appaltatore dovrà, in ogni momento, a semplice richiesta dei RUP, dimostrare di avere provveduto a tali adempimenti.

Dovranno altresì essere rispettate tutte le norme ambientali, archeologiche ed urbanistiche connesse all'iter autorizzativo e quelle tecniche in vigore, attinenti alla progettazione delle opere (e.g. architettoniche, infrastrutturali, strutturali, impiantistiche, di sicurezza, igienico-sanitarie), nonché ogni altra disposizione tecnica specifica vigente alla data dello svolgimento della Prestazione richiesta (e.g. norme UNI, CEI, CIG, CAM).

## 4. OBIETTIVI E FASI DELLA PROGETTAZIONE

L'incarico può riguardare, a seconda delle richieste specificate dalla SA nella RDS:

- Progettazione di fattibilità tecnica ed economica
- Progettazione esecutiva e CSP
- Progettazione esecutiva e direzione dell'esecuzione delle indagini pre-progettuali.

La SA potrà richiedere all'OE, nello specifico CA dell'intervento, consegne in progress degli elaborati e la partecipazione alle Design Review Meeting di confronto il RUP.

Il servizio di progettazione può essere schematizzato in due (2) fasi, sulla base dei contenuti minimi previsti dall'ALLEGATO I.7 del Codice, con riferimento alla SEZIONE II - PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA e alla SEZIONE III - PROGETTO ESECUTIVO.

Salvo diverse indicazioni espresse dalla SA nell'ambito dello specifico CA, all'OE si richiede di produrre documentazione di cui al paragrafo 9.

In materia di salute e sicurezza, il professionista dell'OE avente ruolo di Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione, ai sensi degli obblighi previsti dall'art. 91 del D. Lgs. 81/2008, dovrà:

1. redigere il piano di sicurezza e di coordinamento (PSC), comprensivo del computo a misura dei costi e oneri per la sicurezza funzionali al cronoprogramma dei lavori e delle relative fasizzazioni e del layout di cantiere, di cui all'articolo 100, comma 1 del D.lgs. 81/2008, i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell'allegato XV.
2. si richiede in particolare che il CSP venga coinvolto nelle fasi di definizione delle scelte progettuali dell'opera al fine di prevenire e minimizzare i pericoli nella fase realizzativa correlati a:
  - collocazione spaziale e temporale delle attività;
  - tecnologie, attrezzature e materiali da impiegare
3. predisporre un fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, i cui contenuti sono definiti nell'allegato XVI D.lgs. 81/2008. Il fascicolo non è predisposto in caso di lavori di manutenzione ordinaria. Il fascicolo è preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera;
4. valutare il rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo. In caso di valutazione positiva, ne deve dare tempestiva comunicazione al RUP e procedere per l'ottenimento del parere vincolante dell'Autorità Militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare per la bonifica. Il Coordinatore dovrà, in tal caso, predisporre tutta la

documentazione tecnica necessaria per appaltare l'attività di bonifica ed intratterrà, in stretta collaborazione con il RUP, i necessari rapporti con l'Autorità Militare. Alla bonifica preventiva del sito provvederà la SA tramite impresa specializzata, in possesso dei requisiti.

Il contenuto della documentazione richiesta nell'espletamento del servizio di progettazione esecutiva e i livelli di dettaglio ad essa associati dovranno in ogni caso rispettare quanto previsto dalla predetta Normativa.

Il progetto dovrà prevedere la rimozione e la sostituzione dei segnali verticali eventualmente interferenti con l'esecuzione dei lavori. Salvo diverse specifiche indicazioni da parte della SA, la segnaletica dovrà essere re-installata con posizione e tipologie uguali all'esistente. La nuova segnaletica dovrà avere pellicola di classe II, dimensioni, certificazioni e scadenza come prescritto da Normativa.

Se pertinente all'oggetto della specifica progettazione, l'OE dovrà infine produrre a propria cura e spese tutta la documentazione necessaria all'ottenimento dell'autorizzazione sismica da parte dell'ufficio competente del Genio Civile.

Nella progettazione si dovrà tener conto di garantire la continuità del traffico durante l'esecuzione dei lavori e l'agibilità delle strutture esistenti da parte del personale addetto. Nel rispetto delle Linee Guida di progettazione che la SA renderà disponibili successivamente all'aggiudicazione, l'OE proporrà le soluzioni tecnologiche, relative alle lavorazioni di progetto, di minore impatto sul traffico. Su tali aspetti la SA provvederà a fornire tutte le indicazioni e le prescrizioni necessarie nelle successive fasi di gara e di stipula dei CA.

L'OE è tenuto:

- a partecipare a tutti gli incontri necessari per l'affinamento della progettazione esecutiva con la SA e con gli Enti eventualmente coinvolti;
- a partecipare alle Design Review Meeting con la SA;
- alla partecipazione a eventuali incontri per l'ottenimento dei pareri da parte degli enti esterni;
- a predisporre e/o modificare tutti gli elaborati eventualmente richiesti in tali sedi;
- a presenziare a tutte le fasi del contraddittorio per la Verifica della progettazione.

Nel caso di varianti in corso d'opera causate da errori o di omissioni in fase di redazione del progetto esecutivo, restano ferme le responsabilità in capo ai titolari degli incarichi di progettazione.

## 5. INDAGINI PRE-PROGETTUALI

Per quanto attiene alle indagini pre-progettuali, l'OE dovrà proporre il piano delle indagini che ritiene necessarie alla relativa fase progettuale, e, successivamente all'approvazione da parte della SA, dirigere tali attività.

Si riporta di seguito un elenco, a titolo esemplificativo e non esaustivo, delle possibili attività oggetto del servizio, da doversi eventualmente espletare in funzione delle necessità specifiche dell'opera, del contesto e della fase progettuale di cui trattasi:

- rilievi celerimetrici;
- indagini geologico-idrogeologiche-geomeccaniche;
- indagini geofisiche e sismiche;
- indagini geognostiche, comprensive delle prove in sito e delle analisi di laboratorio necessarie;
- rilievi e prove strutturali su opere d'arte esistenti – per le quali si richiede il livello di approfondimento LC3 esaustivo e per le pavimentazioni;
- caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo;
- ricerche catastali;
- rilievo delle interferenze (anche mediante l'utilizzo di georadar);
- rilievi a supporto di analisi di impatto elettromagnetico.

L'OE dovrà presentare alla SA una programmazione di dettaglio per l'espletamento delle indagini, da cui si evincano livelli di copertura e di approfondimento rispetto alle esigenze del progetto, metodiche utilizzate, limiti e tolleranze delle stesse, formati di restituzione dei risultati e tempistiche della loro esecuzione. Le modalità di svolgimento di tali indagini dovranno essere concordate con la SA prima del loro inizio, definendo altresì quali debbano essere svolte per la fase 2 e quali eventualmente per la fase 3.

Gli elaborati redatti dall'OE in esito allo svolgimento di suddette attività dovranno essere conformi alle prescrizioni impartite dalla SA e, in ogni caso, dalla vigente normativa. Tali elaborati dovranno essere consegnati alla SA per approvazione definitiva.

Rimangono in carico alla SA l'appalto per l'esecuzione delle indagini e la predisposizione di idonea segnaletica di cantiere.

## 6. ASSISTENZA PROGETTUALE NEI RAPPORTI CON ENTI TERZI

Il servizio di assistenza progettuale nei rapporti con gli enti terzi associato alla progettazione, deve considerarsi implicitamente affidato all'interno di un CA e compensato dai corrispettivi propri della progettazione. Tale servizio è quindi incluso nei servizi di progettazione a cui si riferisce e prevede l'assistenza alla SA nell'iter approvativo del progetto fino all'ottenimento di tutte le approvazioni di enti terzi necessarie anche ove esse fossero successive alla Validazione del progetto stesso.

Il servizio consiste in via esemplificativa e non esaustiva:

- nella partecipazione attiva alle riunioni e incontri con gli enti;
- nella comprensione delle esigenze manifestate da tali enti in relazione al progetto in esame;
- nello studio e proposta di soluzioni alternative a quelle di progetto, qualora richieste;
- nel recepimento di prescrizioni e modifiche da apportare al progetto in esame;
- nella redazione di elaborati volti ad ogni approfondimento o maggiore dettaglio richiesto dagli enti;
- nella elaborazione di elaborati atti ad illustrare il progetto ed i suoi aspetti singolari eventualmente anche in forma divulgative di immediata efficacia comunicativa;
- nella redazione di tutte le pratiche necessarie all'ottenimento dei permessi e delle autorizzazioni richieste per l'attuazione degli interventi progettati.

## **7. PIANIFICAZIONE E MONITORAGGIO DELLE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE**

### **7.1. PIANIFICAZIONE DELLA PROGETTAZIONE**

A seguito della ricezione dell'incarico di progettazione, su richiesta del RUP il Progettista dovrà predisporre uno specifico Piano Operativo di Dettaglio della Progettazione (nel seguito POD Progettazione), da sottoporre ai referenti presso la Committente entro i termini che verranno indicati nel Contratto Attuativo a far data dall'assunzione dell'incarico.

Il POD della fase di Progettazione viene sviluppato sulla base delle indicazioni contrattuali della stazione appaltante, contenute in particolare nel documento di indirizzo alla progettazione (DIP).

Tali indicazioni sono fornite per gli incarichi specifici emessi, con particolare riferimento a:

- le eventuali attività propedeutiche quali: indagini geologiche, geotecniche, archeologiche, di rilevazione topografica e bonifica ordigni bellici,
- le attività di sviluppo degli elaborati richiesti per lo specifico livello progettuale (tipologici, schemi strutturali, relazioni di calcolo, etc).

Il POD Progettazione:

- ha valenza contrattuale e fissa la durata complessiva del servizio, con eventuali milestone contrattuali intermedie, date chiave ed eventi vincolanti;
- deve rappresentare la pianificazione di rilascio degli elaborati di progetto;
- deve identificare gli elaborati progettuali che devono essere dettagliati in accordo al processo di sottomissione e approvazione degli stessi.

Il dettaglio degli elementi da pianificare verrà esplicitato negli incarichi negli incarichi specifici emessi.

Compatibilmente con la durata dell'incarico di progettazione, il Progettista avrà cura di consegnare a RUP con periodicità mensile (salvo diversa specificazione in sede di incarico) l'aggiornamento del POD progettazione con l'indicazione delle attività eseguite, delle attività da eseguire e dei tempi previsti per il completamento.

### **7.2. MONITORAGGIO DELLA PROGETTAZIONE**

Il monitoraggio della progettazione ha lo scopo di analizzare gli scostamenti tra il POD consegnato da Progettista e lo stato del programma corrente e dei costi attuali così da fornire RUP gli strumenti operativi per l'individuazione delle azioni correttive.

Il controllo dell'avanzamento fisico e temporale ed economico è svolto su base mensile (salvo diversa disposizione specificata nell'incarico) e il relativo esito è riportato nell'ambito di specifica Reportistica di Avanzamento come appresso descritto.

Il monitoraggio avviene durante specifici meeting definiti DRM (Design Review Meeting - in fase di progettazione), ai quali il Progettista deve partecipare, se convocato dal RUP; tali meeting, tenuti con frequenza mensile (salvo diversa disposizione specificata nell'incarico), hanno l'obiettivo di:

- verificare gli elaborati progettuali prodotti ovvero esaminare l'esito delle verifiche eseguite,
- monitorare e controllare l'avanzamento delle attività eseguite nel periodo,
- condividere eventuali azioni correttive in termini di soluzioni progettuali e tempistiche,
- analizzare eventuali proposte di modifiche progettuali e/o proposte di variante,
- analizzare e valutare le Non Conformità rilevate e definire il piano di azione per la risoluzione delle stesse.

Il Progettista ha l'obbligo di predisporre e inviare al RUP gli elaborati da verificare nel corso del DRM, entro 3 giorni dalla ricezione della convocazione ovvero con un anticipo di 2 giorni rispetto alla data prevista per il meeting (e comunque entro le tempistiche indicate negli specifici incarichi o stabilito dal RUP nella convocazione o verbalizzazione del DRM). In sede di DRM, il RUP valuta gli elaborati; a seguito di tale valutazione possono emergere tre casi:

- approvazione degli elaborati (se oggetto di DRM),
- mancata approvazione degli elaborati e rinvio al DRM successivo per verifica della revisione del progetto,
- mancata approvazione e rinvio alla verifica della revisione al progetto secondo tempi stabiliti dal RUP (DRM straordinario oppure senza necessità di un DRM).

Il RUP registra l'esito del Design Review Meeting in apposito verbale che invia successivamente al Progettista e al CSP.

A seguito del DRM, il Progettista ed il CSP hanno l'obbligo di recepire ed evadere gli impegni che, in accordo con il RUP, sono stati definiti nel verbale di DRM, dandone evidenza nel DRM successivo o secondo le modalità definite col RUP.

Il Progettista ed il CSP garantiscono l'avanzamento delle attività progettuali in accordo al POD Progettazione. Per la raccolta dei dati di avanzamento fisico degli elaborati di progettazione

prodotti (eseguita dal Progettista e consegnata prima di ogni DRM) può essere richiesta la compilazione di una specifica Scheda di avanzamento.

### **7.3. RILEVAZIONE E GESTIONE DELLE NON CONFORMITÀ**

Nell'ambito del processo di progettazione, a valle delle attività di monitoraggio, possono essere rilevate delle Non Conformità, le cui tipologie possono essere di seguito sintetizzate a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- Anomalie rilevate sugli elaborati progettuali durante i DRM.  
Sono identificati come Non Conformità tutti i disallineamenti rilevati sugli elaborati progettuali che non siano risolti nei tempi previsti, in fase di DRM e registrati sul relativo verbale dal RUP.
- Non conformità rilevate in fase di verifica del progetto da parte dell'Organismo di Ispezione.  
Nei casi previsti, per i quali il progetto viene sottoposto a verifica da parte di ODI, sono identificati come Non Conformità tutti i rilievi emersi dall'attività di verifica.

Le NC sono notificate per iscritto dal RUP al Progettista e questi ha l'obbligo di proporre specifiche azioni rimediali ed i relativi tempi di risoluzione entro 7 giorni dalla ricezione (salvo diversa disposizione specificata nell'incarico). Il RUP, valutate le azioni proposte, comunica al Progettista l'esito di tali valutazioni. Il progettista, in caso di esito positivo della valutazione adotta l'azione rimediale nei tempi concordati. In caso di esito negativo della valutazione da parte del RUP sulla proposta di azione rimediale proposta dal Progettista, quest'ultimo trasmette una nuova proposta nel termine dei successivi 7 giorni.

## **8. PRESCRIZIONI SUGLI ELABORATI DI PROGETTO**

L'impostazione dell'elenco degli elaborati che costituiscono il progetto dovrà risultare, fase per fase considerata, dalla composizione di tutte le relazioni di studio, di analisi, di inquadramento, di calcolo dimensionale e/o funzionale e di verifica utili allo sviluppo degli elementi costitutivi dell'opera nel suo complesso, da rappresentarsi con elaborazioni grafiche, diagrammatiche e tabellari in quantità, scale e formati tali che la stessa, e/o le sue parti, risultino univocamente identificabili per dimensioni, forma, materiali, fasizzazioni e modalità esecutive, nonché, computabili ed unitariamente individuabili nel programma dei lavori e nella curva di produzione del conseguente appalto degli stessi.

A tale scopo il Progettista dovrà impostare la progettazione dell'opera per WBS, codificate ed organizzate secondo una logica descrittivo-compilativa coerente con la logica esecutivo-computazionale del successivo appalto e controllo in progress dei relativi lavori.

Nella suddivisione del progetto in WBS, dovranno altresì considerarsi tutte le opere e/o le lavorazioni provvisorie e/o provvisionali eventualmente occorrenti per la realizzazione dell'opera.

Fatte salve disposizioni differenti da parte della SA, la WBS del progetto dovrà prevedere una scomposizione geografica per Direzione di Tronco e tratta. La SA potrà altresì richiedere che il progetto sia organizzato in lotti funzionali, prestazionali o quantitativi ai sensi dell'art. 58 del Codice dei Contratti.

## 9. ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

In merito all'articolazione del progetto, si dovranno di norma redigere, a titolo indicativo e non esaustivo, i documenti elencati nei paragrafi che seguono.

Fermo restando quanto sopra, l'elenco di dettaglio dei documenti che l'OE dovrà produrre sarà stabilito di volta in volta all'attivazione dei singoli CA nell'ambito dell'AQ.

### 9.1.1. ELENCO ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica descrittiva dell'intervento
Corografia
Documentazione fotografica dello stato dei luoghi
Relazione analisi vincolistica dell'area di intervento
Planimetria catastale con localizzazione dell'intervento
Localizzazione intervento su ortofoto / vista satellitare
Inquadramento cartografico generale e piano regolatore territoriale
Planimetria generale stato di fatto
Planimetria prospetti e sezioni zona intervento Stato di Fatto
Planimetria generale Stato di Progetto
Planimetria prospetti e sezioni zona intervento Stato di Progetto
Particolari opere civili (plinto, pozzetti, canalizzazioni) [ove necessario]
Schede tecniche dei materiali
Quadro economico dell'intervento
Computo metrico
Computo metrico estimativo con suddivisione nelle categorie SOA
Elenco prezzi unitari
Quadro dell'incidenza della manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera
Analisi nuovi prezzi
Capitolato speciale d'appalto
Piano Sicurezza e Coordinamento (PSC)

Cronoprogramma dell'intervento
Piano di Manutenzione
Fascicolo tecnico dell'opera
Planimetria di cantierizzazione con fasi di intervento
Relazione geologica [ove necessario]
Relazione di calcolo strutturale [ove necessario]
Relazione tecnico illustrativa del progetto strutturale [ove necessario]
Progetto architettonico/strutturale, comprensivo di rilievo quotato dello stato dei luoghi e planimetria ubicativa [ove necessario]
Disegni dei particolari esecutivi delle strutture portanti [ove necessario]
Relazione sulla qualità e dosatura dei materiali [ove necessario]
Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera [ove necessario]
Relazione Paesaggistica [ove necessario]
Relazione CAM [ove necessario]
Elaborati grafici per vincoli preordinati [ove necessario]

## 9.1.2. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI - OPERE IMPIANTISTICHE

### 9.1.2.1 Impianti Elettrici, Climatizzazione, Antincendio (ECA)

<b>1. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA</b>	<b>Relazioni:</b>	
	-> Relazione tecnico descrittiva dell'impianto elettrico di illuminazione	
	-> Relazione di calcolo impianto elettrico - calcoli elettrici	
	<b>2. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI PENSILINE AUTOSTRADALI</b>	-> Relazione sulla qualità e dosatura dei materiali [ove necessario]
		-> Calcoli illuminotecnici [ove necessario]
	<b>3. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DA INTERNO (locali, cunicolo di stazione)</b>	<b>Monografie/Specifiche:</b>
		-> Specifiche tecniche apparecchi di illuminazione [ove necessario]
		-> Specifiche tecniche impianti PISM [ove necessario]
		-> Specifiche tecniche bumpers di stazione [ove necessario]
	<b>4. IMPIANTI A GUIDA OTTICA</b>	-> Specifiche tecniche sistema a guida ottica [ove necessario]
		-> Schemi elettrici unifilari - Quadri di distribuzione
	<b>5. IMPIANTI DI</b>	-> Schemi elettrici unifilari – Armadi stradali [ove necessario]
		-> Schede tecniche dei materiali

<b>SEGNALETICA ATTIVA (PISM, Bumpers)</b>	-> Prescrizioni tecniche per la realizzazione di quadri elettrici
	-> Prescrizioni tecniche per la realizzazione degli impianti di illuminazione
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Planimetria delle canalizzazioni distribuzione elettrica
	-> Planimetria con disposizioni apparecchiature e percorso cavi elettrici
	-> Progetto illuminotecnico ai sensi della norma UNI [ove necessario]
<b>6. IMPIANTI DISTRIBUZIONE ELETTRICA DI STAZIONE / FABBRICATO</b>	<b>Relazioni:</b>
	-> Relazione conformità locale GE a prescrizioni normative prevenzione incendi [ove previsto]
	-> Relazione tecnico descrittiva impianti elettrici
	-> Relazione di calcolo impianto elettrico (calcoli elettrici)
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Prescrizioni tecniche per la realizzazione di quadri elettrici
	-> Schede tecniche dei materiali
	-> Specifiche tecniche sistema UPS di stazione [ove necessario]
	-> Specifiche tecniche Gruppo Elettrogeno in locale [ove necessario]
	-> Specifiche tecniche Quadro Elettrico di Stazione [ove necessario]
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Schema della distribuzione elettrica
	-> Schema a blocchi della distribuzione elettrica
	-> Planimetria con disposizioni componenti d'impianto e percorso cavi elettrici
	-> Schemi elettrici unifilari - Quadri di distribuzione
	-> Schemi elettrici unifilari - Interruttori generali
	-> Tabella cavi
	-> Schede tecniche dei materiali
-> Planimetria locale tecnico (locale quadri, locale UPS, locale contatori, locale GE)	
<b>7. IMPIANTI ANTINCENDIO sistemi di rilevazione e di segnalazione incendi impianti di spegnimento incendi</b>	<b>Relazioni:</b>
	-> Relazione tecnica di prevenzione incendi (ai sensi del D.M. 7 Agosto 2012)
	-> Relazione con valutazione del rischio incendio (aggiornamento DVR esistente)

-> Relazione tecnico descrittiva rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Relazione di calcolo rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Relazione tecnica rete idranti/naspi e/o sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Relazione di calcolo rete idranti/naspi e/o sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Relazione tecnica dimensionamento locale destinato ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Relazione di dimensionamento rete idrica di alimentazione idranti/naspi e/o sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento) / gruppo di pompaggio
-> Relazione di dimensionamento impianto elettrico a servizio dell'impianto antincendio
<b>Monografie/Specifiche:</b>
-> Prescrizioni tecniche per la realizzazione di impianti antincendio
-> Schede tecniche dei materiali e dichiarazioni di prestazione (DoP)
<b>Elaborati grafici:</b>
-> Scheda riassuntiva impianti antincendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Schema funzionale a blocchi degli impianti rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Elaborati di layout impianti rivelazione incendio e segnalazione allarme incendi (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Schema rete idranti/naspi e/o sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento)
-> Elaborati di layout rete idranti/naspi e/o sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento)

	-> Elaborati di layout locale destinato ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio
	-> Schema impianto rete idrica di alimentazione idranti/naspi e/o sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento) / gruppo di pompaggio
	-> Elaborati di layout della rete idrica di alimentazione idranti/naspi e/o sistemi di inibizione, controllo o estinzione dell'incendio (ai sensi delle norme UNI di riferimento) / gruppo di pompaggio
	-> Schema impianto elettrico a servizio dell'impianto antincendio
	-> Elaborati di layout della distribuzione elettrica a servizio dell'impianto antincendio
	<b>Relazioni:</b>
	-> Relazione conformità locali a prescrizioni normative prevenzione incendi [ove previsto]
	-> Relazione sul contenimento dei consumi energetici degli edifici (Relazione Tecnica ex Legge 10, art. 28 della legge 9 gennaio 1991, n. 10) con allegati obbligatori
	-> Relazione di calcolo termico
	-> Relazione tecnico specialistica impianti meccanici
	-> Relazione tecnico specialistica impianti elettrici
	-> Relazione tecnico specialistica impianti di regolazione e telegestione - logiche funzionamento [ove previsto]
	-> Relazione di calcolo impianto elettrico ad alimentazione dell'impianto meccanico
	-> Relazione tecnico descrittiva per nuova linea gas GPL / metano (ove previsto)
	-> Relazione tecnica dismissione serbatoio gasolio interrato [ove previsto]
	-> Relazione tecnica di verifica statico della struttura portante solaio/copertura per posa apparecchiature [ove previsto]
	-> Asseverazione progettista per richiesta inertizzazione serbatoio gasolio da dismettere [ove previsto]
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche Macchina Trattamento Aria [ove previsto]
	-> Specifiche tecniche Torino [ove previsto]
<b>8. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE DEI FABBRICATI</b>	
<b>9. IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE DELLE CABINE DI ESATZIONE PEDAGGIO</b>	

-> Specifiche tecniche Pompa di Calore [ove previsto]
<b>Elaborati grafici:</b>
-> Diagnosi energetica [ove richiesto dalla Normativa]
-> Planimetria prospetti e sezioni impianto di distribuzione idraulica fabricato, locali tecnici e/o esterno
-> Planimetria prospetti e sezioni impianto di distribuzione aeraulica fabricato, locali tecnici e/o esterno [ove previsto]
-> Planimetria prospetti e sezioni impianto di distribuzione di potenza elettrica fabricato, locali tecnici e/o esterno
-> Planimetria prospetti e sezioni impianto di distribuzione di regolazione e telegestione fabricato, locali tecnici e/o esterno [ove previsto]
-> Schema funzionale idraulico impianto meccanico
-> Schema funzionale aeraulico impianto meccanico [ove previsto]
-> Schema trattamento aeraulico [ove previsto]
-> Schema trattamento idraulico [ove previsto]
-> Schema a blocchi sistema di regolazione e telegestione [ove previsto]
-> Particolari costruttivi impiantistica maccanica (collettori, sistema pompaggio) [ove previsto]
-> Planimetria generale di progetto delle principali apparecchiature (posizionamento nuovo impianto, nuovo serbatoio alimentazione, nuova linea gas)
-> Schema unifilare quadro elettrico di alimentazione del nuovo impianto meccanico
-> Schema unifilare quadro elettrico di regolazione del nuovo impianto meccanico - BMS [ove previsto]
-> Planimetria prospetti e sezioni zona intervento stato di fatto dismissione serbatoio a gasolio [ove previsto]
-> Planimetria prospetti e sezioni zona intervento stato di progetto dismissione serbatoio a gasolio [ove previsto]
-> Planimetria indicazione forometrie cavedi e basamenti [ove previsto]
-> Schede tecniche dei materiali

### 9.1.2.2 Impianti Gallerie (GAL)

<b>GALLERIE</b>	<b>Relazione generale</b>
	<b>Relazioni tecniche specialistiche:</b>
	Relazione illuminotecnica
	Analisi di rischio illuminotecnico
	Relazione impianto antincendio
	Relazione impianto di ventilazione primaria
	Relazione impianto di ventilazione secondaria
	Relazione impianto di videosorveglianza
	Relazione di calcolo impianti elettrici
	Relazione di calcolo strutturale elementi di fissaggio
	<b>Algoritmo di ventilazione</b>
	<b>Matrice dei riflessi</b>
	<b>Analisi di rischio</b>
	<b>Specifiche tecniche:</b>
	<b>Quadri elettrici e macchine elettriche</b>
	Quadri elettrici MT
	Trasformatori
	Quadri elettrici BT
	Impianto di messa a terra
	Sistemi di rifasamento
	Gruppo Elettrogeno
	UPS
	<b>Canalette e cavidotti</b>
	<b>Illuminazione</b>
	Illuminazione permanente
	Illuminazione di rinforzo
	Prese
	Picchetti luminosi
	Illuminazione vie di fuga
	Illuminazione piazzole di sosta
	Illuminazione fabbricati cabina ecc.
	<b>Segnaletica attiva e passiva</b>
	PMV
Freccia Croce	
Semafori	
Cartelli "Galleria non illuminata"	
Cartellonistica retroilluminata	
<b>Rivelazione e sensoristica</b>	
Cavo termosensibile	
Fibrolaser	

	Telecamere
	Sensori di fumo
	Sensori CO/OP
	Anemometri
	<b>Ventilazione</b>
	Ventilatori
	Sensori di vibrazione
	<b>Spegnimento incendio</b>
	Serbatoi acqua e relativi impianti idraulici
	Sistemi di pompaggio acqua
	Idranti, naspi e ugelli
	<b>Compartimentazione bypass</b>
	Porte e portoni
	Tamponature REI
	Cartellonistica
	<b>Pressurizzazione e ventilazione bypass</b>
	Sistema di sovrappressione
	Sistema di apporto aria fresca
	<b>Videosorveglianza</b>
	Monitoraggio traffico nei fornici
	Telecamere dome esterne
	Monitoraggio bypass
	Apparati server
	<b>PLC e SCADA</b>
	PLC e RIO
	Server SCADA
	<b>Impianto radio</b>
	<b>Locali tecnici</b>
	Impianti di illuminazione e FM
	Impianto di climatizzazione
	Impianto di messa a terra
	<b>Elaborati grafici:</b>
	Sinottico riepilogativo apparati in campo
	Planimetria vie cavi interno galleria
	Planimetria vie cavi esterno galleria
	Planimetria disposizione corpi illuminanti
	Planimetria disposizione ventilatori
	Planimetria disposizione sensori
	Planimetria disposizione segnaletica passiva
	Planimetria disposizione segnaletica attiva
	Planimetria disposizione rete idrica
	Planimetria disposizione telecamere

	Planimetria copertura ottica telecamere
	Planimetria disposizione illuminazione di evacuazione
	Planimetria equipaggiamento bypass/vie di fuga
	Planimetria rete LAN
	Planimetria rete WAN
	Schema nodi di rete
	Sinottico impianto antincendio
	Sezioni tipologiche
	Particolari installativi
	Particolari costruttivi
	Planimetria equipaggiamento bypass/vie di fuga
	Schema unifilare complessivo
	Schema a blocchi funzionale
	<b>Quadri elettrici</b>
	Schema unifilare QExxx
	Schema funzionale e ausiliari QExxx
	Fronte quadro QExxx
	<b>Armadi dati e nodi di rete</b>
	Schema funzionale RACKxxx
	Fronte quadro RACKxxx
	<b>Locali tecnici</b>
	Planimetria equipaggiamento locali tecnici
	Planimetria rete di terra locali tecnici
	Planimetria disposizione apparati nei locali tecnici
	<b>Disciplinare di collaudo e prove in campo</b>
	<b>Fascicolo tecnico dell'opera</b>

### 9.1.2.3 Impianti Esazione (IEM)

<b>SORVEGLIANZA PIAZZALE ESAZIONE</b>	<b>Relazione tecnica impiantistica</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione SORVEGLIANZA PIAZZALE ESAZIONE
	-> Relazione di calcolo per RETE DATI SORVEGLIANZA PIAZZALE ESAZIONE
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche TELECAMERE DI PIAZZALE
	-> Specifiche tecniche TELECAMERE SESAMO BRANDEGGIABILI
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Tipologico impianto TELECAMERE PIAZZALE ESAZIONE
	-> Tipologico impianto TELECAMERE SESAMO BRANDEGGIABILI
<b>Manuale di montaggio e smontaggio IMPIANTI SORV. PIAZZALE STAZIONE</b>	
<b>PISTE IMPIANTI PEDAGGI</b>	<b>Relazione tecnica impiantistica</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione IMPIANTI PEDAGGIO
	-> Relazione di calcolo per RETE DATI IMPIANTI PEDAGGIO
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche CONTROLLORE DI PISTA
	-> Specifiche tecniche degli SCANNER OTTICI
	-> Specifiche tecniche Q.E. di PISTA
	-> Specifiche tecniche SWITCH DI RETE E DI SOTTORETE
	-> Specifiche tecniche SBARRE CADENZAMENTO E CHIUDIPISTA
	-> Specifiche tecniche SBARRE PORTE T.E.
	-> Specifiche tecniche SEGNALETICA VARIABILE DI PISTA
	-> Specifiche tecniche SEMAFORI DI TRANSITO
	-> Specifiche tecniche SEMAFORI DI PISTA
	-> Specifiche tecniche BUMPER DI CUSPIDE
	-> Specifiche tecniche CASSA AUTOMATICA
	-> Specifiche tecniche SISTEMA ALLARME CASSA
	-> Specifiche tecniche NEBBIOGENI CASSA
	-> Specifiche tecniche PARLASCOLTA DIGITALE MCR
-> Specifiche tecniche COLONNINO RICHIESTA INTERVENTO PISTE TELEPASS	

-> Specifiche tecniche ARMADIO UTENTE ENTRATE-USCITA
-> Specifiche tecniche PALI E BOE TELEPASS
-> Specifiche tecniche TELECAMERE SART E MCR
-> Specifiche tecniche SCRIVANIA ESATTORE
-> Specifiche tecniche PVE RIDOTTI PER CABINA
-> Specifiche PRESCRIZIONI CABINE PEDAGGI
-> Specifiche tecniche MONITOR E TELECAMERA AUSILIO ESATTORE
-> Specifiche tecniche MACCHINE TRATAMENTO TITOLI
<b>Elaborati grafici:</b>
-> Tipologico IMPIANTI DI PISTA
-> Schema a blocchi impianto DI PISTA
-> Schema ELETTRICO E COLLEGAMENTO CABINA
-> Schema unifilare elettrico e dati impianto DI PISTA
-> Planimetria posizionamento IMPIANTI DI PISTA con percorso cavidotti
-> Disegni meccanici del basamento e delle CABINE ESAZIONE PEDAGGIO
-> Planimetria e sezioni tipologiche degli impianti
<b>Manuale di montaggio e smontaggio IMPIANTI</b>

#### 9.1.2.4 Impianti Viabilità (VIA)

<b>TEMPI DI PERCORRENZA</b>	<b>Relazione tecnica impiantistica TP</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione TP
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche Impianto TP
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Schema a blocchi impianto TP
	-> Schema unifilare elettrico e dati impianto TP
	-> Planimetria posizionamento TP con percorso cavidotti
-> Planimetria e sezioni tipologiche degli impianti	
<b>RILEVAMENTO TRAFFICO</b>	<b>Relazione tecnica impiantistica RT</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione RT
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche Impianto RT
	-> Specifiche tecniche staffe/saliscendi per RT
	-> Specifiche tecniche realizzazione struttura per Impianto RT (opzionale)
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Tavole tipologiche di progetto per struttura RT
	-> Schema a blocchi impianto RT
	-> Schema unifilare elettrico e dati impianto RT
	-> Planimetria posizionamento RT con percorso cavidotti
	-> Planimetria e sezioni tipologiche degli impianti
<b>Manuale di montaggio e smontaggio struttura</b>	
<b>PESA DINAMICA</b>	<b>Relazione tecnica impiantistica Pesa Dinamica</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione Pesa Dinamica
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche Impianto Pesa Dinamica
	-> Specifiche tecniche realizzazione struttura per Impianto Pesa Dinamica (opzionale)
<b>Elaborati grafici:</b>	

	-> Tavole tipologiche di progetto per struttura Pesa Dinamica
	-> Schema a blocchi impianto Pesa Dinamica
	-> Schema unifilare elettrico e dati impianto Pesa Dinamica
	-> Planimetria posizionamento Pesa Dinamica con percorso cavidotti
	-> Planimetria e sezioni tipologiche degli impianti
	<b>Manuale di montaggio e smontaggio struttura</b>
AID	<b>Relazione tecnica impiantistica AID</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione AID
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche Impianto AID
	-> Specifiche tecniche realizzazione struttura per Impianto AID (opzionale)
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Tavole tipologiche di progetto per struttura AID
	-> Schema a blocchi impianto AID
	-> Schema unifilare elettrico e dati impianto AID
	-> Planimetria posizionamento AID con percorso cavidotti
	-> Planimetria e sezioni tipologiche degli impianti
	<b>Manuale di montaggio e smontaggio struttura</b>
TUTOR	<b>Relazione tecnica impiantistica Tutor</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione Tutor
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche Impianto Tutor
	-> Specifiche tecniche staffe/saliscendi per URV Tutor
	-> Specifiche tecniche realizzazione struttura per Impianto Tutor (opzionale)
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Tavole tipologiche di progetto per struttura Tutor
	-> Schema a blocchi impianto Tutor
	-> Schema unifilare elettrico e dati impianto Tutor
	-> Planimetria posizionamento Tutor con percorso cavidotti
	-> Planimetria e sezioni tipologiche degli impianti
<b>Manuale di montaggio e smontaggio struttura</b>	
<b>M E T E O</b>	<b>Relazione tecnica impianti METEO e/o TVCC</b>

	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>	
	-> Relazione calcolo impianti elettrici (compresa messa a terra e protezione fulmini)	
	-> Relazione distribuzione rete telematica	
	-> Relazione calcolo strutturale - Opere di fondazione e carpenterie	
	<b>Monografie/Specifiche:</b>	
	-> Specifiche tecniche Telecamere	
	-> Specifiche tecniche pali porta telecamere	
	-> Specifiche tecniche impianti meteorologia	
	-> Specifiche tecniche apparati di networking	
	-> Specifiche tecniche shelter di ricovero apparati di telecomunicazione	
	-> Manuali di montaggio e installazione apparecchiature e strutture	
	<b>Elaborati grafici:</b>	
	-> Schema a blocchi impianto TVCC (compreso collegamenti con rete di trasporto)	
	-> Schema a blocchi impianto METEOROLOGIA (compreso collegamenti con rete di trasporto)	
	-> Schema unifilare distribuzione elettrica per impianto TVCC	
	-> Schema unifilare distribuzione elettrica per impianto di METEOROLOGIA	
	-> Planimetria area d'intervento – Disposizioni apparecchiature, disposizione cavidotti, opere di fondazione e carpenterie	
	-> Disegni particolari costruttivi	
	<b>PMV</b>	<b>Relazione tecnica impiantistica PMV</b>
		<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
-> Relazione di calcolo per cavi alimentazione PMV		
<b>Monografie/Specifiche:</b>		
-> Specifiche tecniche dei PMV		
-> Specifiche tecniche degli shelter per PMV		
-> Specifiche software PMV		
-> Specifiche tecniche Quadri e Linee PMV		
-> Specifiche tecniche realizzazione struttura per PMV		
<b>Elaborati grafici:</b>		
-> Tipologico arredo tecnologico portali PMV		
-> Tavole tipologiche di progetto per struttura PMV		

	-> Schema a blocchi impianto PMV
	-> Schema unifilare elettrico e dati impianto PMV
	-> Planimetria posizionamento PMV con percorso cavidotti
	-> Planimetria e sezioni tipologiche degli impianti
	<b>Manuale di montaggio e smontaggio struttura</b>
<b>RADIO</b>	<b>Relazione tecnica impianti radio</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione di calcolo impianti elettrici (compresa messa a terra e protezione fulmini)
	-> Relazione di calcolo componenti radio-frequenza (link budget, branching, sistemi radianti)
	-> Relazione di radio copertura
	-> Relazione distribuzione rete fibra ottica (solo per ISORADIO)
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche architettura di rete e stazione radio
	-> Specifiche tecniche cavi e sistemi radianti
	-> Specifiche tecniche apparati di branching
	-> Specifiche tecniche pali porta antenna
	-> Specifiche tecniche degli shelter per radio
	<b>Elaborati grafici:</b>
	-> Schema a blocchi impianto radio (compreso collegamenti con rete di trasporto)
	-> Schema a blocchi branching e sistemi radianti
	-> Schema a blocchi distribuzione elettrica
	-> Mappa di radio copertura post opera
-> Sinottico rete radio (con antenne e puntamenti)	
-> Planimetria di sito pre e post	
-> Sinottico distribuzione rete fibra ottica (solo per ISORADIO)	
<b>SOS</b>	<b>Relazione tecnica impianti SOS LAN GALLERIA / SOS GSM ITINERE</b>
	<b>Relazione di calcolo e verifica:</b>
	-> Relazione calcolo e distribuzione rete energia per SOS LAN GALLERIA
	<b>Monografie/Specifiche:</b>
	-> Specifiche tecniche SOS LAN GALLERIA / SOS GSM ITINERE
<b>Elaborati grafici:</b>	

	-> Schema a blocchi impianto SOS GSM ITINERE
	-> Schema a blocchi impianto SOS LAN GALLERIA (compreso collegamenti con rete di trasporto)
	-> Schema unifilare distribuzione elettrica SOS LAN GALLERIA
	-> Planimetria area d'intervento – Disposizioni apparecchiature, disposizione cavidotti, opere di fondazione e carpenterie
	-> Disegni particolari costruttivi
	-> Manuali di montaggio e installazione apparecchiature e strutture

### 9.1.3. ELENCO ELABORATI SPECIALISTICI - OPERE COMPLEMENTARI

<b>GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA</b>
Relazione Geologica
Relazione Indagini geognostiche
Planimetria di ubicazione delle indagini geognostiche
Indagini geognostiche in sito (sondaggi)
Prove di laboratorio (sondaggi)
<b>GEOTECNICA</b>
Relazione geotecnica generale
Profili Geotecnici
<b>STRUTTURE DI NUOVA REALIZZAZIONE</b>
Relazioni tecniche e di calcolo
Piante
Prospetti
Sezioni longitudinali
Sezioni trasversali
Carpenteria e armature metalliche
Appoggi e giunti
Particolari costruttivi
Fasi costruttive
Tabella delle incidenze delle armature
Monitoraggio delle strutture in esercizio
<b>STRUTTURE ESISTENTI</b>
Fascicolo di consistenza delle opere d'arte
Verifica di sicurezza delle strutture esistenti
Progetto degli interventi
<b>INDAGINI STRUTTURE</b>

Relazione Indagini
Planimetria di ubicazione delle indagini sulle strutture
Fascicolo as built di riferimento
Prove di laboratorio (sondaggi)
<b>PROGETTO MARGINE AUTOSTRADALE</b>
Planimetria delle rimozioni e dei riposizionamenti
Planimetria e Sezioni Caratteristiche - Stato Attuale
Planimetria e Sezioni Caratteristiche - Progetto
Relazione Tecnica Barriere di Sicurezza
Tipologici Barriere di sicurezza, protezione punti singoli, dispositivi complementari, transizioni e terminali
<b>RISOLUZIONE INTERFERENZE</b>
Planimetria Interferenze
Relazione generale
Prescrizioni Tecniche
Elaborati grafici
Particolari costruttivi
Documentazione fotografica
<b>IDROLOGIA E IDRAULICA</b>
Relazione di calcolo idraulico
Particolari costruttivi
Planimetria di sistemazione idraulica
<b>GEOTECNICA</b>
Relazione di Calcolo
Carpenteria e Armatura muri e opere provvisionali
<b>OPERE D'ARTE (in caso di sostituzione barriere di sicurezza)</b>
Relazione di Calcolo
Dettaglio interventi opere d'arte: riqualifica cordoli - Carpenteria e Armatura

## 10. CONTENUTI DEGLI ELABORATI

Di seguito vengono elencati i contenuti e le scale che dovranno avere gli elaborati del progetto. Le scale di disegno devono comunque rimanere invariate nelle diverse fasi progettuali.

### 10.1. DOCUMENTAZIONE GENERALE

#### 10.1.1. PARTE GENERALE

##### 10.1.1.1 Elenco Elaborati

##### 10.1.1.2 Relazione generale

La relazione tecnico-illustrativa descrive in dettaglio, attraverso specifici riferimenti agli elaborati grafici, gli ambiti territoriali entro i quali è calato il progetto. Raccoglie le informazioni derivanti dalle varie analisi specialistiche e propone le soluzioni progettuali sulla base degli standard tipologici per il conseguimento e la verifica dei livelli di sicurezza e qualitativi prescritti.

##### 10.1.1.3 Scheda generale di progetto

Scheda in formato PPT che descrive sinteticamente i lavori di manutenzione previsti, corredata dagli elaborati generali maggiormente esplicativi degli interventi da realizzare (es. planimetria, sezioni, prospetti) e della stima economica.

Il prototipo della scheda unitamente alle specifiche relative agli standard tipologici di intervento per i vari asset della rete verranno fornite dalla SA a seguito dell'aggiudicazione della gara.

##### 10.1.1.4 Cronoprogramma delle attività

Software di riferimento: Microsoft Project.

Il cronoprogramma dei lavori dovrà riportare la successione temporale delle fasi lavorative così come si pensa che si svolgeranno temporalmente le lavorazioni e determinerà per ogni fase la durata temporale.

Nella prima parte si dovrà riportare il tempo necessario all'installazione del campo base, e successivamente i tempi individuati per la rimozione di eventuali interferenze presenti sul tratto autostradale interessato dall'installazione delle barriere.

Successivamente si prenderà in considerazione ogni intervento specifico, individuando quelli che possono essere eseguiti contemporaneamente o in modo consequenziale rispettando le prescrizioni impartite dalla SA competente per il tratto.

All'interno della barra della durata totale di ogni singolo intervento dovranno essere individuate le varie fasi di lavoro con la propria durata parziale, ogni fase occuperà una riga e dovrà trovare corrispondenza con le voci riportate nel "computo metrico estimativo" e nella tabella delle "modalità di pagamento del corrispettivo" riportata nel Capitolato Speciale di Appalto parte prima.

#### **10.1.1.5 Corografia (scala: 1:2.000-5.000)**

Contenuti:

- deve essere una tavola unica contenente tutti gli interventi;
- indicazione cartografia della direzione del Nord;
- evidenziazione dei confini comunali, e regionali;
- identificazione della rete principale di trasporto (strade, ferrovie, ecc.), delle aree urbanizzate e degli eventuali ricettori significativi;
- ubicazione degli interventi attraverso l'indicazione delle chilometriche di inizio e fine e relativo sviluppo;
- distanze chilometriche;
- evidenziazione delle direzioni principali del tracciato;
- indicazione delle opere d'arte principali evidenziate per tipologia ed estensione (es.: viadotto L ..... m galleria naturale L ..... m, ecc.);
- svincoli e/o intersezioni.
- le sezioni tipologiche rappresentative presenti (rilevato, mezzacosta, opera d'arte, trincea) tramite correlazione delle stesse, in modo da avere una rappresentazione unica dell'intero solido stradale.

#### **10.1.1.6 Piano di manutenzione**

Il piano di manutenzione sarà costituito dai seguenti documenti operativi: manuale d'uso, manuale di manutenzione, programma di manutenzione.

##### **Manuale d'uso**

Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da una utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Conterrà le seguenti informazioni:

- la descrizione;
- le prestazioni;
- le modalità di uso corretto.

#### **Manuale di manutenzione**

Il manuale si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti utilizzati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o servizio.

Il manuale contiene le seguenti informazioni:

- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

#### **Programma di manutenzione**

Il documento prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

#### **10.1.1.7 Capitolato speciale d'appalto – parte I – Norme generali**

Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, l'una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche.

Nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto.

Il modello di CSA parte I verrà fornito dalla Committente.

#### **10.1.1.8 Capitolato speciale d'appalto – parte II – Norme tecniche**

Nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi

nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

Saranno inoltre presenti i seguenti allegati:

ALLEGATO 1 - Capitolato per spostamenti del cavo in rame a seguito di opere civili di ampliamento e di modifica della sede autostradale - descrizione lavorazioni e caratteristiche tecniche

ALLEGATO 2 - Prescrizioni tecniche per la realizzazione degli impianti di illuminazione esterna (con predisposizioni civili)

ALLEGATO 3 - Norme tecniche per il rifacimento ed ammodernamento della segnaletica verticale.

## 10.1.2. COMPUTI E STIME

Software di riferimento: ACCA Primus o equivalente

### 10.1.2.1 Elenco Prezzi Unitari

Per la determinazione economica del progetto, sarà utilizzato il prezzario indicato dal Committente.

Per le lavorazioni non presenti nei prezzari di cui sopra dovrà essere redatta apposita analisi.

Le voci delle lavorazioni presenti nella stampa dell'elenco prezzi dovranno essere le sole utilizzate in progetto.

Ogni voce sarà formata da:

- **Codice:** univoco per ogni lavorazione;
- **Descrizione estesa:** da utilizzare principalmente per la stampa dell'Elenco Prezzi ed Elenco Descrittivo delle Lavorazioni; dovrà avere senso compiuto (senza l'ausilio della descrizione breve);
- **Unità di misura:** conforme alle simbologie standard;
- **Prezzo unitario:** importo con due cifre decimali;
- Incid. (%) Manodopera

Nella maschera di inserimento delle voci di lavorazioni sarà predisposta anche una **“Descrizione breve”** da utilizzare principalmente per le voci di computo, stima, ecc.; tale descrizione dovrà essere di tipo sintetica ma di senso compiuto.

#### **10.1.2.2 Stima generale**

La stima generale sarà formata dalle sole voci di lavorazioni previste in progetto, riportate una sola volta, con la quantità totale di progetto.

I dati principali che compongono la “Stima dei Lavori” dovranno essere:

- Il codice;
- La descrizione breve;
- L'unità di misura;
- La quantità;
- Il prezzo unitario
- L'Importo

#### **10.1.2.3 Computo metrico estimativo**

I dati principali per un computo metrico dovranno essere:

- Il numero d'ordine di inserimento della lavorazione;
- Il codice;
- La descrizione breve;
- L'unità di misura;
- Le dimensioni suddivise in: parti uguali (o simili), lunghezza, larghezza, altezza/peso;
- La quantità

Ogni misurazione riportata nel computo metrico dovrà essere riscontrabile nei disegni di progetto

Il computo metrico estimativo sarà redatto con le stesse modalità del computo metrico ed integrato dalle colonne “Prezzo Unitario” ed “Importo”.

A fine computazione saranno riportati i riepiloghi economici divisi per: Lotti, corpo/misura, Mappali ed Opera.

#### **10.1.2.4 Quadro economico**

Contenuti:

- suddivisione in categorie di appalto (SOA)
- suddivisione in categorie di lavoro
- oneri della sicurezza

somme a disposizione secondo le indicazioni che verranno indicate dal Committente

#### 10.1.2.5 Analisi Prezzi

Per le lavorazioni non presenti nel prezzario di riferimento, dovranno essere formulati dei "Prezzi Aggiunti" (PA), supportati da apposite "Analisi Prezzi".

Le voci di costo elementari dovranno essere desunte dal prezzario di riferimento (utilizzato per l'intero progetto) o, in assenza di queste, dai listini delle locali camere di commercio ovvero, in difetto, dai prezzi correnti di mercato, derivanti da indagini di mercato e/o offerte prezzi, opportunamente documentati.

Sarà poi aggiunta, all'importo così determinato, una quantità percentuale pari al 13%, per spese generali, ed una percentuale del 10% per utile dell'appaltatore.

Come per i prezzi, anche per i PA dovrà essere calcolata l'incidenza (%) della manodopera.

#### 10.1.2.6 Quadro per l'incidenza della manodopera (DPR 25-01-2000 n.34)

Il quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro, sarà calcolato, mediante apposita stima, ai sensi di quanto espresso dall'Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici.

La "Stima della Manodopera" e della relativa incidenza (%) sarà suddivisa secondo le stesse modalità di stesura del computo metrico.

I dati principali che compongono la "Stima della Manodopera" e della relativa incidenza (%) dovranno essere:

- Il codice;
- La descrizione breve;
- L'unità di misura;
- La quantità;
- L'Importo Manodopera
- Incidenza (%) Manodopera

Inoltre, dovrà essere predisposta una tabella riepilogativa, in formato XLS, atta a determinare, per ogni Categoria SOA, le incidenze percentuali relative ai lavori ed alla manodopera.

La tabella sarà formata dalle seguenti colonne:

- Categorie SOA;
- Descrizione
- Importo lavori
- Incidenza (%) sui lavori

- Importo manodopera
- Incidenza (%) manodopera

### 10.1.3. SICUREZZA

#### 10.1.3.1 Elenco prezzi oneri della sicurezza

Per la determinazione economica dei costi della sicurezza, sarà utilizzato il listino di riferimento fornito dal committente. Le voci nella stampa dell'elenco prezzi dovranno essere le sole utilizzate in progetto.

Ogni voce sarà formata da:

- **Codice:** univoco per ogni lavorazione;
- **Descrizione:** voce estesa da prezzario;
- **Unità di misura:** conforme alle simbologie standard;
- **Prezzo unitario:** importo con due cifre decimali.

#### 10.1.3.2 Piano di sicurezza e coordinamento

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento deve essere redatto ai sensi del D.lgs. 81/2008 e s.m.i. ed in particolare deve contenere in base all'Allegato XV almeno i seguenti elementi:

- l'identificazione e la descrizione dell'opera;
- l'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;
- una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;
- le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale;
- le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;

- le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;
- l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, e i numeri di emergenza;
- la durata prevista di tutte lavorazioni;
- la stima dei costi della sicurezza.
- In riferimento all'area di cantiere: caratteristiche dell'area di cantiere ,fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, con particolare attenzione alla presenza nell'area di cantiere di linee aeree e condutture sotterranee.
- In riferimento all'organizzazione:
  - le modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
  - i servizi igienico-assistenziali;
  - la viabilità principale di cantiere;
  - gli impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
  - gli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
  - le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102;
  - le disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c);
  - le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
  - la dislocazione degli impianti di cantiere;
  - la dislocazione delle zone di carico e scarico;
  - le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
  - le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

Si devono inoltre suddividere i rischi per ogni singola lavorazione, per ognuno di questi devono essere perfettamente indicate le scelte progettuali e le misure di coordinamento, con particolare attenzione al rischio interferenza, per il quale si dovrà redigere accurata analisi delle interferenze tra lavorazioni, anche quando queste sono dovute a lavorazioni di una stessa impresa.

Al Piano di Sicurezza e Coordinamento devono essere allegati i seguenti documenti:

- Relazione sulle cantierizzazioni;
- Cronoprogramma dei lavori;
- Stima dei costi della sicurezza;
- Elaborati grafici relativi alla Cantierizzazione e fasi di lavoro: Planimetrie, Sezioni e Schemi di intervento;
- Fascicolo tecnico dell'opera;

- Bonifica Ordigni Bellici.

### **10.1.3.3 Relazione sulle cantierizzazioni**

La relazione dovrà riportare le prescrizioni generali e le scelte sulle modalità organizzative volte all'individuazione delle aree di cantiere di ciascun tratto di intervento, riportando per ognuno di questi la descrizione sulla tipologia di chiusura necessaria, la fasizzazione diurna/notturna, la tipologia degli apprestamenti necessari alla sicurezza dei lavoratori e degli utenti, in accordo con le indicazioni e prescrizioni che perverranno dall'ufficio preposto della Direzione di Tronco competente ed in accordo con gli schemi di segnaletica contenuti nel "Sommaro delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada" edizione Marzo 2009 e costi per le opere di protezione (new-jersey, delineatori flessibili, coni, parapetti etc) e segnaletica orizzontale (linee gialle).

Dovrà inoltre essere riportata l'ubicazione planimetrica dell'area individuata per l'installazione del campo base. Le soluzioni previste devono privilegiare sedime in proprietà della SA e dovranno trovare preventiva approvazione presso le competenti strutture centrali e territoriali di ASPI.

### **10.1.3.4 Cronoprogramma dei lavori**

Vedi paragrafo 10.1.1.4

### **10.1.3.5 Stima dei costi della Sicurezza**

La stima allegata al Piano di Sicurezza e Coordinamento dovrà essere congrua, analitica, per singole voci a misura e riferita ad elenco prezzi cap. SIC – costi della sicurezza.

La stima dovrà essere divisa per costi riguardanti l'allestimento (nelle quantità di quanto previsto nel D.lgs. 81/2008) del campo base e relativa guardiania, dispositivi di protezione individuale interferenziali necessari, costi per corsi di aggiornamento, informazione, cooperazione e coordinamento.

Costi necessari alla segnaletica relativa ad ogni tipologia di chiusura come da "Sommaro delle norme per il segnalamento temporaneo e l'esecuzione di lavori in autostrada" edizione Marzo 2009 e costi per le opere di protezione (new-jersey, delineatori flessibili, coni, parapetti etc) e segnaletica orizzontale (linee gialle).

### **10.1.3.6 Elaborati grafici relativi alla Cantierizzazione e fasi di lavoro: Planimetrie, Sezioni e Schemi di intervento**

Gli elaborati descrivono, mediante l'ausilio di planimetrie sezioni e schemi di dettaglio:

- le diverse fasi di lavoro previste in progetto;

- l'area di cantiere di ciascun tratto di intervento;
- la descrizione delle parzializzazioni della carreggiata autostradale, distinte ove previsto per fasizzazione diurna/notturna, la tipologia degli apprestamenti necessari alla sicurezza dei lavoratori e degli utenti;
- gli schemi di segnaletica di cui D.M. del 12/07/2002 ed al Decreto interdisciplinare 22 gennaio 2019.

#### **10.1.3.7 Fascicolo tecnico dell'opera**

L'obiettivo del "fascicolo" è quello di definire tutte le informazioni in grado di facilitare l'attività di tutela della sicurezza e della salute del personale incaricato, durante l'esercizio dell'opera, dell'esecuzione di tutti quei lavori necessari (e prevedibili), per la futura gestione (manutenzione compresa) dell'opera eseguita.

Il "fascicolo" dell'opera deve contenere le informazioni utili alla prevenzione e protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, da prendere in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera e accompagna la stessa per tutta la sua durata di vita.

Il "fascicolo" dell'opera ai sensi dell'allegato XVI del D.Lgs 81/08 e s.m.i. deve contenere:

La descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti;

L'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera;

I riferimenti alla documentazione di supporto esistente: schemi, relazioni, calcoli, specifiche tecniche materiali utilizzati; tutte le caratteristiche dell'opera; elaborati grafici.

Lo schema di come deve essere elaborato il "fascicolo" prevede tre capitoli:

Cap. I) - Descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti

Cap. II) - Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché gli altri interventi successivi già previsti o programmati

Cap. III) - Riferimenti alla documentazione di supporto esistente.

#### **10.1.3.8 Bonifica Ordigni Bellici**

Nell'ambito dell'attività di competenza il Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione dovrà valutare il rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le attività di scavo.

In caso di valutazione positiva dovrà essere predisposta la documentazione tecnica (planimetrie, sezioni e relazione illustrativa) necessaria per l'ottenimento del parere vincolante

dell'Autorità Militare competente per territorio in merito alle specifiche regole tecniche da osservare per la bonifica.

## **10.1.4. VINCOLI PREORDINATI**

### **10.1.4.1 Relazione analisi vincolistica dell'area di intervento**

La Relazione comprende, in relazione alla tipologia, categoria e all'entità dell'intervento:

- la verifica, anche in relazione all'acquisizione dei necessari pareri amministrativi, di compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici sia a carattere generale che settoriale;
- l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento e degli eventuali limiti posti dalla normativa di settore per l'esercizio di impianti, nonché l'indicazione dei criteri tecnici che si intendono adottare per assicurarne il rispetto.

### **10.1.4.2 Relazione paesaggistica**

La Relazione Paesaggistica, qualora necessaria per interventi accessori, è finalizzata all'ottenimento di autorizzazione paesaggistica.

Per i contenuti e l'organizzazione dell'elaborato si fa riferimento alla normativa vigente, ovvero al D.P.C.M. 12 dicembre 2005 per le relazioni per procedura ordinaria, al precedente DPCM ed al D.P.R. 9 luglio 2010, n. 139 per il procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità.

### **10.1.4.3 Vincolo sanitario**

Nel caso di impianti soggetti a vincoli devono essere prodotti in sede di progettazione definitiva gli elaborati specialistici idonei a istruire le pratiche autorizzative presso gli Enti preposti, quali l'Analisi impatto elettromagnetico.

### **10.1.4.4 Elaborati grafici per vincoli preordinati**

Nel caso di impianti soggetti a vincoli devono essere prodotti in sede di progettazione definitiva gli elaborati specialistici idonei a istruire le pratiche autorizzative presso gli Enti preposti. Per la definizione della documentazione necessaria si rimanda alle indicazioni di carattere generale contenute nelle voci specialistiche del presente CSA e delle indicazioni provenienti dagli stessi Enti locali. Analoga documentazione è necessario che sia prodotta per quegli impianti che necessitano di autorizzazioni prima dell'avvio dei lavori.

## 10.2. DOCUMENTAZIONE SPECIALISTICA – OPERE IMPIANTISTICHE

### 10.2.1. OPERE IMPIANTISTICHE

#### 10.2.1.1 Relazione tecnica impiantistica

Per ciascun impianto progettato, la relazione dovrà contenere le caratteristiche dei manufatti oggetto degli impianti e degli elementi del progetto, descritti in modo tale che tutto possa essere identificabile in forma e tipologia dei materiali utilizzati. L'elaborato dovrà inoltre descrivere le motivazioni della scelta dell'impianto, la descrizione analitica e funzionale dello stesso, gli elementi che hanno interferenze con le opere civili, tutti i riferimenti legislativi e normativi in materia.

La relazione indicherà gli elementi, le prescrizioni e gli accorgimenti che condizionano la fase realizzativa delle opere e degli impianti. La relazione dovrà essere corredata da tabelle riepilogative che esplicitino i dati principali del progetto: numerosità degli impianti, distinzione in tipologie, caratteristiche tecniche, materiali impiegati, costi di realizzazione e messa in funzione, etc. Il quadro sinottico deve essere funzionale ad individuare il perimetro su cui dovrà essere impostata l'attività di manutenzione esplicitando le caratteristiche funzionali di ciascun impianto.

Dovranno infine essere sviluppati tutti gli aspetti del progetto inerenti alle fasi di esecuzione e manutenzione degli impianti.

La relazione dovrà anche descrivere dettagliatamente i sistemi HW e SW di gestione e telecontrollo di tutti gli impianti ed i componenti principali costitutivi la rete d'interfaccia dei dati del singolo manufatto con i dati di tratta.

L'elaborato dovrà essere redatto in formato A4, con eventuale utilizzo del formato A3 per gli allegati grafici.

#### 10.2.1.2 Monografie / Specifiche tecniche

Per ciascun impianto progettato, l'elaborato dovrà contenere le specifiche tecniche, le caratteristiche funzionali, dimensionali, prestazionali e qualitative dei materiali, dei macchinari e delle apparecchiature impiantistiche.

L'elaborato dovrà essere redatto in formato A4, con eventuale utilizzo del formato A3 per gli allegati grafici.

#### 10.2.1.3 Relazione di calcolo e verifica

Per ciascun impianto o parte di impianto dovrà essere prodotta una relazione di dettaglio relativa al dimensionamento di ciascuno di essi.

L'elaborato dovrà contenere i riferimenti legislativi e normativi utilizzati per il dimensionamento. I calcoli saranno eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio, alla

destinazione specifica dell'intervento e dovranno permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la corretta funzionalità dell'impianto stesso, nonché consentire di determinarne il prezzo. Il dimensionamento degli impianti dovrà tener conto delle opere civili in cui essi si sviluppano.

L'elaborato dovrà essere redatto in formato A4, con eventuale utilizzo del formato A3 per gli allegati grafici.

#### **10.2.1.4 Elaborati grafici**

Per ciascun impianto progettato, dovranno essere prodotti una serie di elaborati grafici e tecnico-descrittivi necessari a giustificare le scelte operate nella progettazione degli impianti. Gli elaborati dovranno essere suddivisi per aree omogenee di intervento (e.g. asse principale, rampe di svincolo) e relativi a ciascuna tipologia di impianto progettato.

I disegni dovranno essere in quantità tale e nella scala più adatta a fornire tutti gli elementi di interpretazione necessari alla realizzazione delle opere, con aggiunta di dettagli, di procedure relative a montaggio ed assemblaggio, di caratteristiche e prestazioni dei materiali impiegati. In ogni caso, la scelta delle scale di misura, dei simboli e delle dimensioni dei fogli e degli elaborati dovranno essere conformi alla legislazione vigente e alle norme tecniche CEI in materia di impianti.

In ogni caso, gli elaborati grafici dovranno essere redatti in modo tale da consentire all'Appaltatore dei lavori una chiara interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

Si riporta a titolo non esaustivo un elenco degli elaborati grafici specialistici che dovranno essere prodotti:

- schema a blocchi funzionali dell'impianto, recante tutte le informazioni necessarie alla rappresentazione dell'architettura di sistema dell'impianto, le funzioni dei componenti, le connessioni logiche tra i blocchi e l'individuazione dei livelli gerarchici;
- schema unifilare dell'impianto, contenente le caratteristiche nominali e dimensionali delle singole apparecchiature e delle relative connessioni, riportate su uno sviluppo unifilare dell'impianto;
- planimetria rappresentativa degli schemi unifilari degli impianti, corredati delle caratteristiche dimensionali e nominali delle apparecchiature e dei relativi collegamenti;
- planimetrie e sezioni tipologiche degli impianti.

L'elenco completo è riportato al paragrafo 9.1.2.

Gli elaborati dovranno essere redatti secondo le seguenti convenzioni:

- formato A3, con eventuale utilizzo del formato A2 qualora necessario, e scala non inferiore a 1:50 per le sezioni;
- formato A1, con eventuale utilizzo del formato A0 qualora necessario, e scala non inferiore a 1:200 per le rappresentazioni planimetriche.

#### **10.2.1.5 Ulteriori Elaborati tecnici**

A corredo della documentazione specialistica per opere impiantistiche possono essere richiesti ulteriori elaborati tecnici, in funzione della tipologia di impianto da progettare, quali a titolo di esempio: disciplinare di collaudo e prove in campo, manuale di montaggio e smontaggio etc.

Il contenuto di tali elaborati sarà concordato fra RUP e OE in fase di attivazione dello specifico CA.

### **10.3. DOCUMENTAZIONE SPECIALISTICA - OPERE COMPLEMENTARI**

#### **10.3.1. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA**

Gli studi ed i rilievi di campagna dovranno essere estesi ad una fascia tale da consentire la corretta comprensione di tutti i fenomeni in corrispondenza del tracciato autostradale.

La relazione geologica a cura di un professionista abilitato riferisce in merito a:

- inquadramento geologico-strutturale generale;
- caratteri geolitologici dei depositi superficiali e delle formazioni di substrato;
- descrizione delle indagini in sito;
- lineamenti geomorfologici ed individuazione delle aree di instabilità in atto o potenziale;
- aspetti idrogeologici;
- definizione del modello geologico-tecnico del sottosuolo;
- macrosismicità;
- descrizione del tracciato e delle singole aree di intervento.

Ad integrazione e supporto della relazione geologica potranno essere richiesti i seguenti elaborati:

- Relazione Indagini Geognostiche
- Planimetria di ubicazione delle Indagini Geognostiche
- Indagini geognostiche in sito
- Prove di laboratorio.

## 10.3.2. GEOTECNICA

### 10.3.2.1 Relazione geotecnica generale

Scopo della relazione geotecnica è fornire un quadro di insieme relativo all'identificazione delle unità geotecniche di riferimento e alla loro caratterizzazione, finalizzato a redigere i profili geotecnici di progetto e a fornire gli elementi necessari alla caratterizzazione dinamica dei terreni.

La relazione geotecnica dovrà contenere anche i criteri ed i risultati delle verifiche condotte per le fondazioni delle opere d'arte, le opere di sostegno, etc.

I contenuti della relazione geotecnica dovranno essere:

- descrizione sintetica delle indagini in sito ed in laboratorio;
- sintesi dei dati dalle analisi in laboratorio;
- suddivisione dei litotipi descritti nella relazione geologica in litotipi caratterizzati da omogeneità di risultati delle indagini ed analisi;
- attribuzione dei parametri geotecnici ai vari litotipi ed esposizione della metodologia seguita;
- se presente, individuazione delle tipologie delle opere di sostegno degli scavi a cielo aperto e dei metodi di scavo;
- individuazione delle tipologie di fondazione;
- verifica di portanza delle fondazioni e valutazione dei cedimenti;
- verifica di stabilità delle scarpate degli scavi non sostenute e dei rilevati, nonché delle opere di sostegno (se presenti).

### 10.3.2.2 Profili Geotecnici

Nei profili geotecnici di progetto sono sintetizzate le risultanze della caratterizzazione geotecnica necessaria per la conduzione delle pertinenti verifiche geotecniche e strutturali. I profili potranno essere di tipo longitudinale e trasversale; un numero maggiore di profili longitudinali è richiesto nei casi in cui le condizioni geotecniche relative alle due carreggiate siano diverse, ovvero in tutti quei casi in cui risulta necessario e opportuno differenziare lo schema di riferimento per la conduzione delle diverse analisi. I profili trasversali sono richiesti nei casi individuati nell'ambito della relazione geologica (sezioni geologiche) e in quelli in cui la conoscenza delle condizioni trasversali dell'asse stradale sia necessaria o solo utile alla comprensione delle condizioni geotecniche e /o allo sviluppo di specifiche analisi.

I contenuti degli elaborati, ove applicabili, dovranno essere:

- Indicazione delle distanze, delle quote di terreno e di progetto, nonché l'indicazione delle opere d'arte;
- Limiti stratigrafici delle unità geotecniche di riferimento;
- Quote di rilevamento della falda acquifera;
- Quote di progetto delle falde acquifere;
- Verticali delle indagini geotecniche con indicazione, in funzione della profondità, dei parametri ritenuti più significativi per la differenziazione delle diverse unità geotecniche nonché dei dati delle indagini geofisiche;
- Giacitura degli strati sedimentari;
- Traccia delle superfici di discontinuità di origine tettonica;
- Andamento delle velocità delle onde di taglio in funzione della profondità;
- Tabella parametri geotecnici di progetto.

### **10.3.3. STRUTTURE DI NUOVA REALIZZAZIONE**

L'incarico di cui al presente AQ riguarda la redazione degli elaborati della progettazione esecutiva, comprensiva delle attività progettuali pertinenti alla precedente fase definitiva. I contenuti della documentazione specialistica relativa alle opere strutturali sono organizzati per i livelli di progettazione definitiva ed esecutiva in maniera distinta, e pertanto dovranno essere integrati.

#### **10.3.3.1 Relazioni tecniche e di calcolo**

##### **Progettazione definitiva**

Le relazioni di calcolo, da redigere distintamente per singola opera, dovranno sviluppare il dimensionamento delle opere di nuova realizzazione, con riferimento alle strutture e/o parti di esse, indipendentemente dalla loro tipologia (e.g. elementi in c.a., c.a.p., prefabbricati).

Gli elaborati dovranno essere prodotti in maniera tale da risultare di chiara e facile lettura, riportando tutti i passaggi logici e di calcolo effettuati dal progettista, ai fini di una loro immediata ripercorribilità/replicabilità. Per una migliore comprensione dei risultati ottenuti, potranno essere utilizzati grafici e/o tabelle riepilogative.

In termini di contenuto minimo, ciascuna relazione dovrà contenere:

- indice analitico;
- descrizione generale dell'opera e del contesto in cui essa si inserisce (e.g. geometria e dimensioni, tipologia, localizzazione, zona sismica, classe di

- esposizione ambientale);
- normativa di riferimento nazionale e sovranazionale, nonché riferimenti bibliografici a documentazione tecnica consolidata da utilizzarsi per la progettazione strutturale;
- programmi di calcolo strutturale, con indicazione dei dati fondamentali e validazione (e.g. software house, nome, versione utilizzata);
- convenzioni e unità di misura;
- caratteristiche prestazionali dei materiali da costruzione impiegati;
- fasi e metodologie previste per la realizzazione della struttura;
- analisi dei carichi e combinazioni di carico di progetto in condizioni di esercizio (SLE) e ultime (SLU), sia statiche sia sismiche;
- descrizione dettagliata dell'analisi strutturale condotta tramite metodo alle differenze finite o agli elementi finiti e con riferimento alle condizioni di cui al punto precedente;
- verifiche strutturali degli elementi principali, in accordo alla normativa vigente, individuando, per ciascuna sezione di verifica, le caratteristiche geometriche e meccaniche, lo stato di sollecitazione a cui essa viene sottoposta e gli esiti della verifica, mettendo in evidenza i limiti normativi di riferimento.
- riscontro sull'attendibilità dei risultati ottenuti, secondo quanto richiesto al paragrafo 10.2 delle NTC 2018.

L'elaborato dovrà essere redatto in formato A4, con eventuale utilizzo del formato A3 per gli allegati grafici.

### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio della relazione dovrà essere almeno pari a quello richiesto per la progettazione definitiva. I contenuti, inoltre, dovranno essere maggiormente approfonditi sotto il profilo descrittivo, dimensionale, grafico, computazionale e prestazionale, in funzione del livello di approfondimento richiesto dalla fase progettuale in oggetto.

Gli elaborati di calcolo dovranno contenere, oltre ai contenuti richiesti per la progettazione definitiva anche la verifica di tutti i dettagli costruttivi propri di un progetto esecutivo.

Tutte le relazioni di calcolo dovranno essere coerenti con gli esiti delle indagini e informazioni integrative emerse in fase esecutiva nonché della progettazione di dettaglio degli elementi strutturali (e.g. armature, elementi prefabbricati, carpenterie) mantenendo o aumentando i fattori di sicurezza e i livelli prestazionali determinati in fase di progetto definitivo. Dovranno infine essere sviluppati tutti gli aspetti del progetto inerenti alle fasi di esecuzione e manutenzione dell'asset.

### 10.3.3.2 Piante

#### Progettazione definitiva

Dovranno essere prodotte, per tutte le opere in progetto ed eventualmente per le diverse fasi realizzative, delle apposite rappresentazioni in pianta per una migliore caratterizzazione dell'opera e delle parti d'opera che la compongono. Con riferimento a fondazioni e impalcati, qualora presenti, sono di seguito riportati i contenuti minimi richiesti:

- per le fondazioni, dovranno essere illustrate graficamente i singoli elementi della stessa (e.g. pianta scavi, opere provvisoriale, paratie, berlinesi, pozzi, pali, plinti, platee) da un punto di vista geometrico, attraverso la definizione delle dimensioni principali. Saranno inoltre individuate le eventuali linee di servizi e opere di difesa e/o presidio idraulico intercettate dalla fondazione;
- per gli impalcati, dovranno essere rappresentate le principali dimensioni della piattaforma stradale, le posizioni dei giunti, l'ubicazione dei pozzetti e delle caditoie, la localizzazione delle eventuali barriere installate sui cordoli.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:500.

#### Progettazione esecutiva

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere integrato rispetto alla progettazione definitiva con l'illustrazione di tutti i dettagli costruttivi dei punti nodali e delle singolarità. Dovranno essere illustrati i sistemi di collegamento degli elementi strutturali, le eventuali impermeabilizzazioni, le forometrie, i giunti e gli appoggi. Dovranno essere riportate sull'elaborato le schede materiali e i riferimenti ai capitolati tecnici.

I contenuti, inoltre, dovranno essere maggiormente approfonditi sotto il profilo grafico e dimensionale, in funzione del livello di approfondimento richiesto dalla fase progettuale in oggetto.

In ogni caso, l'elaborato dovrà essere redatto in modo tale da consentire all'Appaltatore dei lavori una chiara interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:200.

### 10.3.3.3 Prospetti

#### Progettazione definitiva

Dovranno essere predisposti per tutte le opere in progetto e per ciascuna carreggiata, qualora fossero presenti dei tratti di strada a carreggiate separate.

La tavola dovrà disporre di una serie di contenuti minimi, tra i quali, a titolo di esempio, l'individuazione delle dimensioni quotate dell'impalcato e delle singole campate, delle pile e di eventuali parti di fondazione non interrato, lo sviluppo e le caratteristiche delle barriere di sicurezza e antirumore installate sull'impalcato, le dimensioni del

franco tra struttura e corsi idrici/linee ferroviarie/altra viabilità esistente.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:500.

#### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere integrato rispetto alla progettazione definitiva mediante l'approfondimento dei contenuti e con l'illustrazione di tutti i dettagli costruttivi descritti al paragrafo precedente.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:200.

#### **10.3.3.4 Sezioni longitudinali**

##### **Progettazione definitiva**

Dovranno indicare tutte le informazioni atte a definire le opere in elevazione ed in fondazione e riportare almeno i seguenti elementi distintivi:

- profilo del terreno in corrispondenza dell'opera, indicando eventuali corsi d'acqua attraversati con relativo livello di massima piena prevedibile e franchi idraulici, strade o ferrovie in attraversamento con relativa altezza libera, eventuali interferenze quali manufatti o linee di servizi;
- caratteristiche geometriche dell'opera, delle parti d'opera e del tracciato stradale in corrispondenza di essa (e.g. progressive ettometriche di inizio e fine opera, numerazione delle spalle e delle pile, quote altimetriche, lunghezza delle campate, geometria degli scavi di sbancamento e degli elementi delle fondazioni).

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A1, con eventuale utilizzo del formato A0 qualora necessario, e ad una scala non inferiore a 1:500.

##### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere integrato rispetto alla progettazione definitiva mediante l'approfondimento dei contenuti e con l'illustrazione di tutti i dettagli costruttivi descritti al paragrafo precedente.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:200.

#### **10.3.3.5 Sezioni trasversali**

##### **Progettazione definitiva**

Dovranno dare evidenza di tutte le configurazioni caratteristiche del tracciato in presenza di opere d'arte, con riferimento sia a particolari elementi strutturali (e.g. sezione ad inizio opera, sezione in campata, sezione in corrispondenza degli appoggi), sia alla geometria della piattaforma stradale (e.g. sezione con barriera acustica, sezione con allargamento della piattaforma in curva, sezione con allargamento della

piattaforma per esigenze di visibilità o per inserimento di piazzola di sosta, sezioni sul distacco delle rampe di svincolo).

Nelle sezioni dovranno essere rappresentate e quotate le dimensioni principali dell'impalcato e della sottostruttura, nonché tutti i dispositivi ed elementi di arredo costituenti la piattaforma stradale, quali a titolo indicativo e non esaustivo:

- progressiva della sezione, qualora non si tratti di sezione tipologica;
- posizione degli assi di tracciamento;
- quote altimetriche degli assi di tracciamento e dell'asse impalcato, qualora non si tratti di sezione tipologica;
- larghezza delle corsie e delle banchine;
- pendenza trasversale della sede carrabile e dei cordoli laterali.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:100.

#### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere integrato rispetto alla progettazione definitiva mediante l'approfondimento dei contenuti e con l'illustrazione di tutti i dettagli costruttivi descritti al paragrafo precedente

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:50.

#### **10.3.3.6 Carpenteria e armature metalliche**

##### **Progettazione definitiva**

Gli elaborati (piante, prospetti e sezioni) dovranno illustrare, per ciascuna opera e parte di opera (e.g. pila di ponte, sovrastruttura, plinto di fondazione, spalla), la geometria di tutti gli elementi strutturali.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:50.

##### **Progettazione esecutiva**

Per quanto riguarda le opere in c.a., oltre a quanto richiesto per la progettazione esecutiva, dovranno essere redatte apposite elaborati finalizzati alla definizione delle armature metalliche adottate. In particolare, in ciascuna delle tavole sopra menzionate dovrà indicare chiaramente posizione, diametro, lunghezza e passo dei ferri di armatura (compresa quelli di precompressione nelle strutture che lo prevedono), nonché la posizione e la lunghezza delle sovrapposizioni e dei copriferro. In caso di particolari strutture, dovrà essere valutata la necessità di diversificare gli elaborati prodotti per l'intradosso e l'estradosso al fine di mostrare eventuali peculiarità dell'elemento.

Tali elaborati grafici dovranno essere corredati da apposita tabella dei ferri, con

l'indicazione della posizione, dei quantitativi e dei materiali delle barre d'armatura.

Per quanto riguarda gli elementi strutturali in carpenteria metallica, oltre a quanto richiesto per la progettazione definitiva, dovranno essere riportati i dettagli costruttivi di tutti gli elementi previsti in progetto (es. unioni bullonate, unioni saldate, irrigidenti).

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:50 per le carpenterie e le armature e non inferiore a 1:20 per i dettagli costruttivi.

#### **10.3.3.7 Appoggi e giunti**

##### **Progettazione definitiva**

Dovranno essere redatte apposite piante dell'impalcato, qualora presente, con indicazione della posizione, delle caratteristiche geometrico-vettoriali, della tipologia, dei materiali e correlate prestazioni meccaniche di ciascun dispositivo di appoggio e giunto, nonché di eventuali apparecchiature antisismiche (e.g. isolatore elasto-plastico, isolatore elastomerico).

Per una migliore comprensione delle informazioni descrittive, l'elaborato grafico dovrà essere accompagnato da apposite tabelle di sintesi finalizzate a definire per ogni singolo dispositivo gli spostamenti attesi e le reazioni vincolari previste.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:500.

##### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere integrato rispetto alla progettazione definitiva mediante l'approfondimento dei contenuti e con l'illustrazione di tutti i dettagli costruttivi descritti al paragrafo precedente.

Gli elaborati dovranno essere redatti in formato A0 e ad una scala non inferiore a 1:200. Per i dettagli grafici dei dispositivi dovrà essere adottata una scala non inferiore a 1:20.

#### **10.3.3.8 Particolari costruttivi**

##### **Progettazione definitiva**

Gli elaborati grafici (piante, prospetti e sezioni) dovranno dettagliare tutte le opere di arredo e finitura delle strutture ed i relativi particolari costruttivi, fornendo per ciascuno di essi le principali caratteristiche geometriche e meccaniche.

I disegni (piante, prospetti e sezioni) saranno redatti con gli standard grafici e con i contenuti descritti nei paragrafi precedenti e dedicati a tali elaborati.

##### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere integrato rispetto alla progettazione

definitiva mediante l'approfondimento dei contenuti e con l'illustrazione di tutti i dettagli costruttivi descritti al paragrafo precedente.

In particolare, dovranno essere approfonditi e rappresentati tutti i particolari costruttivi tipologici e/o specifici, indentificandone la relativa parte d'opera di appartenenza.

#### **10.3.3.9 Fasi costruttive**

##### **Progettazione definitiva**

Gli elaborati grafici (piante, prospetti e sezioni) dovranno esplicitare chiaramente le modalità e le principali macro-fasi del processo realizzativo dei singoli elementi costituenti l'opera, dando evidenza di come gestire particolari criticità derivanti dalla natura stessa delle lavorazioni (e.g. trasporto di elementi strutturali, movimentazione, montaggio e varo di elementi prefabbricati, assemblaggio di elementi disgiunti) e dalla presenza di vincoli esterni, quali in primis il traffico veicolare o disposizioni contenute nei pareri approvativi o nei capitolati ambientali.

I disegni (piante, prospetti e sezioni) saranno redatti con gli standard grafici e con i contenuti descritti nei paragrafi precedenti e dedicati a tali elaborati.

##### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere almeno pari a quello richiesto per la progettazione definitiva. Inoltre, dovranno essere dettagliate le fasi costruttive delle singole attività elementari del processo di realizzazione dell'opera, eventualmente corredate da apposito elaborato di calcolo.

Per le attività ripetitive dovranno essere rappresentati i cicli di lavoro standard mentre per le attività non ripetitive andrà illustrata la sequenza di realizzazione e l'impiego di strumenti, mezzi ed apprestamenti necessari (e.g. sistemi di sollevamento corredate di relative verifiche di portanza, sistemi di tiro in quota ed analisi dei carichi relativi).

#### **10.3.3.10 Tabella delle incidenze delle armature**

L'elaborato di sintesi, da redigersi solo per la progettazione definitiva, dovrà contenere in forma tabellare le incidenze delle armature di tutti gli elementi costruttivi afferenti alle opere di nuova realizzazione. Per ciascuno di essi, dovranno quindi essere riportati in tabella i riferimenti ai disegni di carpenteria in modo da identificare univocamente l'oggetto di cui trattasi.

Nel caso in cui, per l'intervento di cui trattasi, sia prevista la sola progettazione esecutiva, tale elaborato dovrà comunque essere redatto dall'OE.

L'elaborato dovrà essere redatto in formato A4, con eventuale utilizzo del formato A3 qualora necessario.

#### **10.3.3.11 Monitoraggio delle strutture in esercizio**

Qualora sia previsto il monitoraggio delle strutture in esercizio, per la sola fase di progettazione esecutiva dovranno essere redatti appositi elaborati (disegni e relazioni) atti a definire nel dettaglio le caratteristiche della strumentazione installata per il monitoraggio delle opere d'arte (tipologia, ubicazione, modalità di funzionamento, modalità di manutenzione, prestazioni) ed il sistema di raccolta, analisi ed elaborazione dei dati.

Gli elaborati saranno redatti, in linea generale, seguendo gli standard grafici ed i contenuti descritti nei paragrafi dedicati agli impianti tecnologici.

### **10.3.4. STRUTTURE ESISTENTI**

#### **10.3.4.1 Fascicolo di consistenza delle opere d'arte**

##### **Progettazione definitiva**

Per ciascuna delle opere d'arte esistenti, la SA dovrà fornire all'OE, prima dell'avvio del servizio oggetto del CA, tutta la documentazione in possesso, aggiornata allo stato di fatto, laddove disponibile. In caso di indisponibilità, l'OE dovrà predisporre un apposito piano di ricerche, sopralluoghi, misurazioni, saggi, prelievi, prove e/o rilievi commisurato per dimensioni, metodiche, formati di restituzione degli output e livello di approfondimento ed accuratezza alle reali necessità del progetto e che verrà, una volta condiviso con la SA, contrattualmente gestito al pari delle ordinarie indagini di progetto.

Per la definizione dello stato di consistenza delle opere esistenti che ricadono nel perimetro di progetto, laddove necessario, nello specifico dovranno essere effettuate dall'OE le seguenti attività:

- rilievo geometrico/topografico dell'opera in scala opportuna, il cui livello di dettaglio dovrà essere compatibile con le finalità della progettazione da sviluppare e con il cap. 8 delle NTC18;
- ricognizione dei dati storici dell'opera, quali ad esempio nome, anno di inizio e fine costruzione, normativa vigente durante la progettazione, elementi sottostanti l'opera, caratteristiche geometriche della piattaforma stradale, caratteristiche dimensionali delle campate, materiali utilizzati per ciascun elemento, tipologia e schema strutturale, livello di pericolosità sismica, eventuale presenza di dispositivi antisismici;
- mappatura dello stato di degrado, da redigere sulla base del rilievo di

cui al secondo punto, indicando tutte le anomalie riscontrate (e.g. ammaloramento del calcestruzzo, ossidazione e/o corrosione dei ferri di armatura) con la loro ubicazione ed estensione ed inserendo a supporto eventuale materiale fotografico che documenti tali criticità;

- caratterizzazione meccanica di materiali ai sensi del cap. 8 delle NTC18;
- indagini strumentali, qualora necessarie, al fine di quantificare oggettivamente lo stato di degrado, ad integrazione delle indagini visive di cui al punto precedente. Il livello di conoscenza obiettivo è LC3.

Le risultanze delle attività sopra descritte dovranno essere illustrate all'interno di apposito documento illustrativo.

L'elaborato dovrà essere redatto in formato A4, con eventuale utilizzo del formato A3 per gli allegati grafici.

### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio degli elaborati dovrà essere integrato rispetto alla progettazione definitiva con l'approfondimento dello stato di fatto di tutte le parti d'opera che fossero risultate, a valle del progetto definitivo, ammalorate o danneggiate. Dovranno inoltre essere valutati gli obiettivi dei progetti di intervento (manutenzione o rimessa in pristino delle strutture) a garanzia della sicurezza e del mantenimento dei livelli prestazionali della struttura, in riferimento alla sua funzione e alle relazioni con le opere ad essa adiacenti o connesse.

#### **10.3.4.2 Verifica di sicurezza delle strutture esistenti**

La verifica di sicurezza delle strutture esistenti dovrà essere condotta ai sensi del paragrafo 8.4.1 delle NTC18 e della relativa circolare esplicativa. I contenuti minimi coincidono con quelli definiti al 10.3.3.1.

#### **10.3.4.3 Progetto degli interventi**

Il progetto degli interventi di ammodernamento e/o ampliamento delle opere esistenti dovrà essere costituito da una relazione di calcolo e da appositi elaborati grafici.

La relazione di calcolo dovrà illustrare, oltre a quanto previsto nella relazione per le opere d'arte maggiori di cui all'art. 10.3.3.1, le condizioni dell'opera nello stato ante e post operam, dando evidenza delle principali carenze riscontrate e per le quali si sono rese necessarie le attività di progetto. In particolare, sono di seguito indicati gli elementi integrativi da includere nella relazione:

- caratteristiche dei materiali impiegati per l'opera esistente desunti dalla documentazione disponibile e dalle risultanze delle prove condotte su campioni prelevati in sito. In aggiunta dovranno essere dichiarate le caratteristiche dei nuovi materiali da impiegare per la porzione di struttura da ammodernare;
- descrizione dettagliata della documentazione disponibile per la porzione di opera esistente (e.g. tavole as-built, schede di ispezione, report delle indagini diagnostiche pregresse, progetti di interventi di manutenzione) ai fini della definizione dei "livelli di conoscenza" e dei relativi "fattori di confidenza" da impiegare nelle analisi strutturali;
- inquadramento dell'intervento ai sensi del paragrafo 8.4 delle NTC18 e della circolare esplicativa.

Per quanto riguarda gli elaborati grafici (e.g. piante e prospetti di elementi strutturali, schemi di armatura, carpenteria metallica, appoggi e giunti), contenuto e tipologia dovranno coincidere, in linea generale, con quanto previsto per le opere d'arte maggiori.

In aggiunta dovranno essere prodotti elaborati specifici per interventi di ampliamento, in particolare:

- nel caso di impalcato in carpenteria metallica, è richiesto l'intero sviluppo delle travi completo di finitura riportante l'indicazione di tutte le caratteristiche principali, tra cui le lunghezze dei conci, le dimensioni delle varie lamiere costituenti la trave, la posizione degli irrigidimenti verticali e longitudinali, la posizione dei traversi e la distribuzione delle piolature. Le tavole dovranno inoltre riportare tutte le più significative sezioni trasversali con indicazione della posizione e della composizione degli irrigidimenti longitudinali, laddove presenti. Dovranno altresì essere presenti gli sviluppi di tutti gli elementi secondari, tra cui traversi intermedi, traversi di appoggio, controventi di torsione, controventi di montaggio. Tavole specifiche dovranno essere predisposte per illustrare le giunzioni principali delle travi, nonché degli elementi secondari, specificando in maniera chiara e completa la posizione, il numero e il tipo di bulloni impiegati, nonché le dimensioni dei coprigiunti e di eventuali piastre di imbottitura. Per tutte le saldature dovranno essere specificate tipologia e classe, fornendo anche tutte le necessarie prescrizioni per la corretta esecuzione e il controllo delle stesse. Appositi dettagli dovranno essere sviluppati per mostrare tutti i particolari costruttivi, quali, a titolo di esempio non esaustivo, saldature di raddoppio delle piattabande delle travi, irrigidimenti in corrispondenza delle posizioni dei martinetti per il sollevamento dell'impalcato, irrigidimenti per cambio altezza delle travi;
- nel caso di impalcato in c.a.p., è richiesto l'intero sviluppo delle armature di precompressione delle travi principali completo dell'indicazione di tutte le caratteristiche principali dei cavi (e.g. posizione, numero, composizione,

spaziatura, copriferri).

La relazione dovrà essere redatta in formato A4, con eventuale utilizzo del formato A3 per gli allegati grafici. Gli elaborati illustrativi (e.g. piante, prospetti, sezioni) dovranno essere prodotti secondo i formati e le scale di visualizzazione utilizzati per gli elaborati delle opere d'arte maggiori di nuova realizzazione, di cui ai paragrafi precedenti.

### **Progettazione esecutiva**

Il livello di dettaglio dell'elaborato dovrà essere superiore a quello richiesto per la progettazione definitiva, così come illustrato nel paragrafo precedente.

## **10.3.5. INDAGINI STRUTTURE**

### **10.3.5.1 Relazione indagini**

La relazione deve riportare tutte le scelte progettuali che hanno portato alla campagna di indagine e eventuali riferimenti a tavole di contabilità.

Deve contenere i risultati delle prove in modo chiaro e leggibile con indicazioni esatte del luogo e del metodo. Deve essere presente un paragrafo con il riepilogo dei risultati raggiunti, la loro interpretazione e la relativa correlazione con il tipo di intervento da adottare.

Ad integrazione e supporto della relazione sulle indagini strutturali potranno essere richiesti i seguenti elaborati:

- Planimetria di ubicazione delle indagini sulle strutture e schemi grafici di dettaglio;
- Fascicolo as built di riferimento;
- Prove di laboratorio (sondaggi).

## **10.3.6. PROGETTO MARGINE AUTOSTRADALE**

### **10.3.6.1 Planimetria delle rimozioni e dei riposizionamenti**

L'elaborato deve contenere tutte le informazioni disponibili relative alle opere che sarà necessario demolire, rimuovere e rilocare. Le indicazioni saranno condivise con i responsabili sia presso le unità periferiche (Tronchi) sia con i responsabili delle unità centrali (DG).

Contenuti planimetrie:

- indicazione geografica del Nord;
- pianta chiave;
- confini comunali e provinciali intersecati dal tracciato;

- indicazione delle direzioni principali del tracciato;
- progressive chilometriche autostradali;
- rilievo celerimetrico in colore grigio (8);
- barriere di sicurezza
- interferenze trasversali divise per tipologia
- indicazioni geometriche degli elementi costituenti il margine laterale, anche con l'ausilio di sezioni specifiche, in particolare in riferimento alla segnaletica verticale, ubicazione attuale e nuovo riposizionamento con relative progressive chilometriche.

#### 10.3.6.2 Planimetria e Sezioni Caratteristiche – Stato Attuale

L'elaborato deve contenere tutte le informazioni disponibili relative alle opere esistenti, con particolare dettaglio alle opere oggetto di intervento. Il verso delle progressive deve essere congruente con le chilometriche autostradali.

Contenuti planimetrie scala: 1:500-1000:

- indicazione geografica del Nord;
- confini comunali e provinciali intersecati dal tracciato;
- progressive chilometriche autostradali;
- rilievo;
- segnaletica orizzontale e verticale;
- definizione planimetrica di tratte omogenee (margine laterale con caratteristica geometrica o di consistenza del terreno uniforme, e/o delimitate da opere d'arte minori e maggiori) con finche di individuazione con lunghezza, codice identificativo, progressive chilometriche, tipologia;
- indicazione delle direzioni principali del tracciato;
- opere d'arte principali e minori identificate per mezzo di:
  - progressive di inizio e fine;
  - tipologia;
  - estensione;
- identificazione delle principali interferenze della strada:
  - viabilità,
  - corsi d'acqua,
  - servizi;
- tacche sezioni trasversali caratteristiche;
- pali di illuminazione;

- alberature, ostacoli;
- cavalcavia, piazzole di sosta, colonne S.O.S;
- distanze chilometriche;

Contenuti Sezioni Caratteristiche scala 1:50-100:

Le sezioni dovranno caratterizzare le tratte omogenee del margine laterale identificate nella planimetria e saranno in numero minimo pari alle tratte identificate. Le sezioni dovranno riportare:

- andamento del terreno;
- progressive chilometriche;
- sagoma della piattaforma stradale comprensiva del pacchetto di pavimentazione;
- configurazione della scarpata con indicazione sulla geometria dell'arginello e composizione della stratigrafia;
- opere di sostegno, di sottoscarpa, fossi di guardia, cunette esistenti;
- barriere di sicurezza con identificata specificatamente le distanze parziali tra la lama e il ciglio autostradale ed i limite arginello;
- recinzioni eventuali;
- ostacoli e relative distanze dal ciglio autostradale;
- distanze parziali.

### **10.3.6.3 Planimetria e Sezioni Caratteristiche – Progetto**

I contenuti di questi elaborati dovranno corrispondere a quanto riportato al paragrafo precedente 'Stato Attuale' riportando le previsioni progettuali in luogo allo stato attuale.

Contenuti planimetrie scala: 1:500-1000:

- indicazione geografica del Nord;
- confini comunali e provinciali intersecati dal tracciato;
- progressive chilometriche autostradali;
- rilievo;
- segnaletica orizzontale e verticale;
- definizione planimetrica di tratte omogenee (margine laterale con caratteristica geometrica o di consistenza del terreno uniforme, e/o delimitate da opere d'arte minori e maggiori) con finche di individuazione con lunghezza, codice identificativo, progressive chilometriche, tipologia, tipologico intervento

- indicazione delle direzioni principali del tracciato;
- opere d'arte principali e minori identificate per mezzo di:
  - progressive di inizio e fine;
  - tipologia;
  - estensione;
- identificazione delle principali interferenze della strada:
  - viabilità,
  - corsi d'acqua,
  - servizi;
- tacche sezioni trasversali caratteristiche;
- pali di illuminazione;
- alberature, ostacoli;
- cavalcavia, piazzole di sosta, colonne S.O.S;
- distanze chilometriche;
- lunghezza cordoli di nuova realizzazione;
- diametro e tipologia tubazioni previste in caso di tombamento canale trapezie.

Contenuti Sezioni Caratteristiche scala 1:50-100

Le sezioni dovranno caratterizzare le tratte omogenee identificate nella planimetria e saranno in numero minimo pari alle tratte identificate. Le sezioni dovranno riportare:

- andamento del terreno;
- progressive chilometriche;
- sagoma della piattaforma stradale comprensiva del pacchetto di pavimentazione;
- nuova configurazione della scarpata con indicazione sulla geometria e composizione della stratigrafia;
- opere di sostegno, di sottoscarpa, fossi di guardia, cunette esistenti e di nuova realizzazione;
- nuova barriera di sicurezza
- recinzioni eventuali;
- ostacoli e relative distanze dal ciglio autostradale;
- distanze parziali

#### **10.3.6.4 Relazione Tecnica Barriere di Sicurezza**

La relazione risponde ai contenuti di cui all'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223 e deve relazionare in merito a:

- Normative di riferimento;
- Applicazione della normativa nel caso in esame (autostrada);
- Criteri di protezione spartitraffico;
- Criteri di protezione bordo laterale;
- Criteri di protezione opere d'arte;
- Criteri di protezione ostacoli;
- Scelta dei dispositivi di ritenuta;
- Requisiti dei dispositivi di ritenuta;
- Descrizione delle soluzioni adottate in progetto;
- Dispositivi di ritenuta complementari previsti in progetto;
- Adattamento dei dispositivi alla sede stradale.

#### **10.3.6.5 Tipologici Barriere di sicurezza: protezione punti singolari, dispositivi complementari, transizioni e terminali**

L'elaborato deve rappresentare in forma compiuta tutte le soluzioni progettuali previste in attuazione delle scelte motivate del Progettista ai sensi della normativa vigente.

Contenuti minimi:

- sezione tipo di progetto di tutte le tipologie di barriere stradali di sicurezza previste in progetto;
- sezione tipo di progetto di tutte le tipologie di barriere installate su opera d'arte previste nel progetto;
- dettagli costruttivi tipologici per rinforzo opere d'arte;
- dettagli costruttivi tipologici opere in cemento armato;
- dettagli costruttivi tipologici tombamenti;
- planimetria e prospetto degli elementi di transizione;
- schemi di installazione in occorrenza di punti singolari (svincoli, piazzole di sosta, accessi ad impianti, etc.)

### 10.3.7. INTERFERENZE

Nelle varie fasi della progettazione vengono individuate tutte le interferenze impiantistiche con l'intervento in progetto, anche in ambito dell'esistente piattaforma stradale, con rilievo topografico, tipologico e delle caratteristiche tecniche delle interferenze e dei parallelismi.

L'OE potrà avvalersi dell'elenco delle interferenze fornito dalla SA, per il censimento delle stesse.

Per ciascuna interferenza è necessario identificare l'Ente proprietario o gestore e, successivamente, in accordo con lo stesso Ente, procedere allo studio per mantenere la continuità dell'opera o del servizio attraversato.

Se comunicata dalla SA la preesistenza di convezioni in essere con gli Enti Proprietari o Gestori delle reti tecnologiche che regolano l'attraversamento, lo studio terrà conto delle stesse e sarà riferito sia alle opere definitive sia a quelle provvisorie necessarie in fase di esecuzione dei lavori.

Le interferenze sono composte in generale da opere puntuali e da opere a rete identificabili tipicamente in tre distinte categorie:

1. impianti tecnologici di proprietà di Autostrade per l'Italia, generalmente disposti longitudinalmente alla sede autostradale, quali cavo 7bcp, impianti di illuminazione svincoli, impianti meteo, impianti telecamere, impianti di alimentazione tutor e PMV;
2. cavi di telecomunicazioni in Fibra Ottica di dorsale di proprietà di enti terzi quali TIM ed Infracom, anch'essi generalmente disposti longitudinalmente alla sede autostradale;
3. sottoservizi o linee aeree relativi a reti di distribuzione e utenze locali, generalmente disposti trasversalmente alla sede autostradale e di proprietà di enti terzi, quali condotte idriche, gasdotti, elettrodotti, cavidotti di telecomunicazione locale, etc.

Per tutti gli impianti di proprietà ASPI deve essere sviluppato a livello esecutivo il progetto di risoluzione delle interferenze che sarà oggetto dei lavori in appalto, per quanto concerne le interferenze di proprietà/gestione a cura di Enti Terzi regolati da convenzioni che disciplinano al Gestore la responsabilità gli oneri di risoluzione delle interferenze dovranno essere valorizzati tra le somme a disposizione del Quadro Economico.

Per quanto riguarda gli attraversamenti o parallelismi di rete di distribuzione servizi, in accordo con gli Enti proprietari devono essere progettate le opere necessarie a mantenere la

continuità di servizio. Una volta individuate tutte le interferenze e dopo l'approvazione degli Enti erogatori, vengono redatti gli elaborati riportanti lo schema di risoluzione dell'interferenza completo della valutazione economica, per il loro adeguamento all'opera progettata. Le modalità di eliminazione di interferenze e parallelismi, proposte dall'Ente gestore, devono risultare compatibili con gli interventi in progetto e le relative fasi di lavoro, con le normative e disposizioni in uso per i tracciati stradali e cronologicamente integrabili.

La stima di interferenze e parallelismi viene predisposta, ove gli Enti gestori non fornissero in tempi utili i costi parametrici unitari per tipologia, sulla base degli elementi maturati con le precedenti progettazioni per ogni singola interferenza e comprende gli oneri prevedibili per eventuali opere e/o deviazioni temporanee e spese amministrative.

Per ogni singola tipologia di interferenza di proprietà/gestione a cura di Enti Terzi censita potrà essere richiesta una SCHEDA MONOGRAFICA di sintesi contenente le seguenti informazioni minime:

- enti territoriali nel cui ambito ricade l'interferenza;
- ente/gestore proprietario dell'impianto;
- data del rilievo;
- documentazione fotografica;
- stralcio plano-altimetrico di inquadramento ante/post operam;
- tipo e caratteristiche tecniche dell'interferenza;
- computo e stima dei costi di risoluzione dell'interferenza compilati sulla base delle lavorazioni mobilitate compresi oneri d'esproprio e/o servitù delle aree coinvolte;
- tempi e modi programmati per la realizzazione dell'intervento.

In generale l'attività progettuale di risoluzione interferenze potrà trovare descrizione nei seguenti elaborati:

- Relazione descrittiva interferenze
- Relazione Specialistica - Impianto di illuminazione esterna, ivi compresi i calcoli illuminotecnici per il dimensionamento dell'impianto
- Relazione Specialistica - Impianto di trasmissione dati con cavo in rame
- Prescrizioni Tecniche - Impianti di illuminazione esterna
- Prescrizioni Tecniche - Impianto di trasmissione dati con cavo in rame
- Elaborati grafici - Impianti di illuminazione esterna
- Elaborati grafici - Impianti di trasmissione dati con cavo in rame - Planimetrie interferenze
- Documentazione fotografica
  - Impianto di trasmissione dati con cavo in rame
  - Impianto di trasmissione dati con cavo in fibra ottica

- Altre interferenze trasversali e longitudinali
- Documentazione di riepilogo delle interferenze rilevate - Impianto trasmissione dati con cavo in rame
- Documentazione di riepilogo delle interferenze rilevate - Impianto trasmissione dati con cavo in fibra ottica e Enti terzi
- Particolari costruttivi Impianti Tecnologici e opere civili prodromiche
- Particolari costruttivi - Quadri elettrici ed armadi stradali
- Impianti informatizzazione elettronica (PMV LCS itinere) - Disposizione apparecchiature, schemi generali di collegamento e particolari di installazione
- Impianto videosorveglianza TVCC - Disposizione apparecchiature, schema generale di collegamento e particolari di installazione
- Impianto SOS - Disposizione apparecchiature, schema generale di collegamento e particolari di installazione

### **10.3.8. IDROLOGIA E IDRAULICA**

In materia di idrologia e idraulica il progetto richiede una rappresentazione plano-altimetrica del sistema di drenaggio, completo di particolari costruttivi e di specifiche tecniche dei materiali e degli elementi impiegati.

La rete di drenaggio deve essere garantita da sistemi integrati, rispondenti agli standard aziendali ed alle richieste dei vari Enti; per i tratti afferenti ai singoli recapiti, devono essere dimensionate le opere atte a raccogliere e convogliare le acque meteoriche ricadenti sulle varie superfici ed essere indicati tutti i recapiti finali calcolando le portate recapitate in ogni ricettore del reticolo idrografico.

Particolare cura deve essere posta in essere nella valutazione di potenziali interferenze tra il sistema di drenaggio e le opere in progetto.

I calcoli delle opere idrauliche da realizzare (collettori, canalette, pozzetti, ecc.), nuove o in sostituzione di esistenti, sono accompagnati da una relazione illustrativa dei criteri e delle modalità di calcolo che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

La relazione di calcolo idraulico contiene:

- l'indicazione delle norme di riferimento;
- la relazione idrologico-idraulica, contenente il dimensionamento/verifica delle opere previste, in base ai carichi idraulici di progetto;
- gli elaborati grafici contenenti le sezioni idrauliche;

- la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
- la modalità di installazione dei componenti.

Sono parte integrante della progettazione idraulica:

- Planimetrie idrauliche della rete contenenti il progetto plano-altimetrico della rete ed il lay-out funzionale (collettori, pozzetti, fossi di guardia e canalizzazioni in genere); tabelle pozzetti con le quote altimetriche per il tracciamento altimetrico della rete;
- Particolari costruttivi degli elementi costituenti la rete, con riferimento alle caratteristiche tecniche dei materiali;
- Particolari costruttivi dei manufatti principali e di tutte le opere significative, compresa la progettazione strutturale.

### **10.3.9. OPERE D'ARTE (in caso di sostituzione barriere di sicurezza)**

#### **10.3.9.1 Relazione di calcolo**

La relazione di calcolo deve giustificare compiutamente il progetto in termini di calcolo strutturale in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione, risultando al contempo chiara nella esposizione e completa nei contenuti.

La relazione di calcolo riporta tutti gli elementi necessari a rendere ripetibile da parte di terzi l'elaborazione del calcolo svolto, pertanto esplicita in modo chiaramente leggibile i risultati dei dimensionamenti, delle analisi e delle verifiche, anche per agevolare il controllo della corrispondenza degli elaborati grafici con il calcolo statico. I calcoli delle strutture sono accompagnati da una relazione illustrativa dei criteri e delle modalità di calcolo che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

La relazione di calcolo deve presentare uno specifico capitolo "giudizio motivato sull'attendibilità dei risultati", redatto con riferimento a quanto previsto dalla normativa vigente.

La relazione di calcolo delle strutture contiene:

- descrizione degli interventi di natura strutturale e del contesto in cui sono essi inseriti (geometria e dimensioni principali, tipologia, localizzazione, destinazione, vita nominale di progetto, zona sismica, esposizione ambientale, etc.) con eventuale rimando a documenti di riferimento. Tale descrizione tipologica della struttura sarà preferibilmente corredata da schemi grafici atti a individuarne forma e dimensioni significative e ad indicarne le fasi e le modalità di costruzione;
- indicazione delle norme di riferimento;

- inquadramento normativo degli interventi
- specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
- studio di durabilità dei c.a. con riferimento alla classe di esposizione ambientale dei singoli elementi costruttivi costituenti l'opera;
- caratteristiche dei materiali costituenti l'opera esistenti desunti dalla documentazione disponibile e dalle risultanze delle prove condotte su campioni prelevati in sito;
- descrizione dettagliata della documentazione disponibile per la porzione esistente della struttura (tavole as-built, schede di ispezione, report delle indagini diagnostiche pregresse e progetti di interventi di manutenzione) e sintesi delle indagini strutturali svolte ai fini della definizione dei "livelli di conoscenza" e dei relativi "fattori di confidenza" da impiegare nelle analisi strutturali;
- indicazione univoca del fattore di confidenza;
- modalità di installazione dei dispositivi;
- descrizioni barriere di sicurezza bordo ponte ed eventuali dispositivi antirumore integrati;
- caratterizzazione sismica;
- analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;
- condizioni di carico elementari e le condizioni di carico utilizzate;
- schema di calcolo e calcolo delle sollecitazioni;
- grafici delle caratteristiche di sollecitazione;
- tabulati dei calcoli divisi per input ed output;
- verifiche strutturali per relative al sistema di ancoraggio per ciascuno dei dispositivi previsti in progetto;
- verifiche strutturali per ciascuna tipologia di supporto;
- verifiche strutturali delle opere d'arte interessate da installazione di dispositivi di ritenuta.

#### **10.3.9.2 Opere d'arte Minori: Dettaglio interventi strutturali – Carpenteria e Armatura**

Per ciascuna tipologia di opere d'arte minori, quali a titolo esemplificativo ma non esaustivo sottovia scatolari, tombini idraulici, muri di sostegno, etc. devono essere sviluppati a livello esecutivo gli interventi strutturali previsti in progetto in termini di:

- pianta, sezione trasversale e prospetto (scala: 1:50-1:20);
- distinta dei ferri di armatura esistenti e di progetto;
- caratteristiche prestazionali dei materiali utilizzati con l'indicazione del copriferro e le classi di esposizione ambientale di tutti gli elementi costruttivi indicati negli elaborati (secondo UNI-EN206-1);

- descrizione intervento con sviluppo delle fasi di lavoro;
- richiamo sul disegno dell'opera a tavole di contabilità o da rilievo.

## **11. STANDARD ELABORATI**

### **11.1. CODIFICHE**

#### **11.1.1. CODIFICA PROGETTO**

Il progetto sarà indentificato dal numero di commessa fornito da ASPI.

#### **11.1.2. CODIFICA ELABORATI**

Il codice elaborato è composto da 6 variabili. I primi tre (lettere) vanno ad indicare il campo di applicazione (strade, strutture, ...), gli ultimi tre numerici progressivi.

ELG - Elaborati generali

IMP – Impianti

GEO - Geologia e geotecnica

STD - Parte Stradale

SGN - Segnaletica

IDR - Idraulica

STR - Strutture

BAS - Barriere di sicurezza

DTA - Documenti tecnico amministrativi

PSC - Piano di Sicurezza e Coordinamento

Il numero progressivo si riferisce al campo di applicazione (es STD-011) è l'undicesimo elaborato della Parte stradale. Se nell'elenco seguono gli elaborati di strutture il primo elaborato sarà STR-001.

#### **11.1.3. REVISIONE**

Da 0 a 9. La prima revisione di un elaborato è indicata dallo 0.

#### 11.1.4. DATA

La data indicata nella testata si riferisce alla redazione della prima versione. Nel caso di consegne successive le date vengono indicate nella tabella in fondo.

#### 11.2. ARCHIVIAZIONE FILE

I file dovranno essere archiviati secondo lo schema dettato dalla codifica elaborati. Il nome del file sarà composto dalla codifica + nome elaborato.

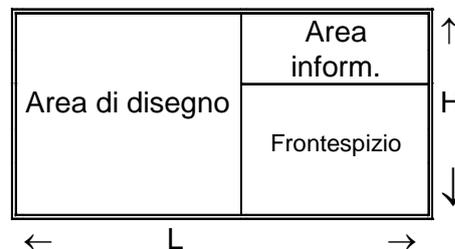
#### 11.3. CARATTERISTICHE DEL FOGLIO DI LAVORO

##### 11.3.1. FORMATO

Fin quando possibile, occorre adottare fogli di lavoro dei seguenti formati unificati:

	L (mm)		H (mm)	
A0	1189	X	841	
A1	841	X	594	
A2	594	X	420	
A3	420	X	297	
A4	210	X	297	

*(dimensioni dei fogli rifilati)*



In caso di necessità si possono utilizzare fogli aventi:

- un'altezza H normalizzata;
- una larghezza L superiore alla larghezza normalizzata corrispondente.

L'altezza del foglio non deve comunque superare quella del formato A0.

L'area effettiva di lavoro è delimitata da una linea di squadratura, tracciata a distanza di 5.00 mm dal bordo del foglio.

### 11.3.2. STRUTTURA

L'area di lavoro è suddivisa in tre parti:

- un frontespizio (ubicato in basso a destra nel foglio di lavoro e contenente la matrice di revisione)
  
- un' **area di informazioni** (ubicata sopra al frontespizio in alto a destra, per tutta l'altezza ove possibile) dove saranno riportate tutte le notizie indispensabili per leggere il disegno e per una corretta esecuzione del lavoro.
  
- un' **area di disegno**, che occuperà tutto il resto del foglio di lavoro.

In particolare, nell'area informazioni vengono riportati i seguenti dati:

- o caratteristiche di tutti i materiali previsti nel disegno;
  - o unità di misura adottate;
  - o eventuali convenzioni particolari sui riferimenti di quotatura;
  - o eventuali legende e/o piante-chiave;
- eventuali note esplicative o prescrittive;
- o eventuali descrizioni di modifiche non contenibili nella matrice di revisione (richiamate nella matrice stessa);
  - o eventuali codici identificativi di Elaborati di riferimento e/o collegati.

La stampa in formato ridotto dovrà essere al 50% dell'originale (l'A0 stampato in A2 e l'A1 stampato in A3).

### 11.3.3. TESTATA

La testata (viene allegata la versione di riferimento) deve risultare come riferimento esterno (relativo). Nell'elaborato viene riportato esclusivamente il titolo e codice elaborato posizionati nella locazione corrispondente della testata.

### 11.3.4. LAYOUT

L'elaborato deve quanto più possibile essere stampato da spazio carta, dove sono contenuti cartiglio e testata.

Un unico file .DWG può contenere più elaborati organizzati in diversi layout, che saranno nominati con il codice elaborato relativo (vedi ad esempio le tavole di planimetrie).

## 11.4. ELABORAZIONE INFORMATICA

Per i file CAD, la scala di plottaggio dev'essere 1:1; essa va chiaramente indicata all'interno del file, oltre la squadratura del disegno.

Il file Autostrade.ctb delle penne utilizzate dovrà essere così configurato:

Scala di plottaggio: 1=1
Penna 1 = Spessore 0.15 Colore Nero
Penna 2 = Spessore 0.20 Colore Nero
Penna 3 = Spessore 0.30 Colore Nero
Penna 4 = Spessore 0.40 Colore Nero
Penna 5 = Spessore 0.50 Colore Nero
Penna 6 = Spessore 0.60 Colore Nero
Penna 7 = Spessore 0.10 Colore Nero
Penna 8-255 = Spessore 0.15 Colore object

Le penne 8-255 possono essere personalizzate. In tal caso il .CTB deve essere rinominato (es. Autostrade geologia.ctb) e salvato nella stessa cartella del file .DWG relativo.

Dovranno essere inoltre rispettate le seguenti regole:

il nome del file dovrà coincidere con il codice commessa-codice dell'elaborato;

per gli elaborati grafici contenenti riferimenti esterni (XREF, files immagini) i percorsi dei riferimenti esterni dovranno essere salvati in maniera relativa. Dovrà inoltre essere creata una cartella dedicata per ciascun progetto, al cui interno saranno inseriti tutti i suoi riferimenti esterni e le eventuali immagini Raster (tiff, jpg); in alternativa potrà essere consegnato un file compresso .ZIP ottenuto mediante il comando \_etransmit, contenete il file principale, identificabile mediante il codice elaborato, e tutti i riferimenti esterni;

il cartiglio dovrà essere posizionato nell'angolo in basso a destra della squadratura;

per quanto invece attiene alle relazioni, le stesse dovranno essere fornite anche su supporto informatico in formato DOC versione WINDOWS verrà creato un unico file compresso in formato ZIP contenente il cartiglio, il file DOC e gli eventuali allegati;

il font di testo sarà il Romans o il Simplex per CAD;

- o le eventuali retinature ed evidenziazioni dovranno far parte del file;
- o l'elaborato grafico riproducibile, ottenuto dalla stampa del file, non dovrà subire alterazioni manuali.

- per la stampa in formato ridotto il .CTB avrà gli spessori di stampa al 50% degli originali (AutostradeLT.ctb).

## 11.5. PRESCRIZIONI GENERALI PER IL DISEGNO

### 11.5.1. Unità di misura

Vanno adottate le unità di misura del Sistema Internazionale.

Tutti gli elaborati saranno impostati con unità di misura metri.

### 11.5.2. Sistemi di coordinate

I parametri di georeferenziazione sono i seguenti:

Italy East Fuse, Roma 1940 datum; Gauss Boaga E of 12 deg oppure Italy West Fuse, Roma 1940 datum; Gauss Boaga W of 12 deg a seconda della zona di intervento.

### 11.5.3. Quotature

Le quote di livello vanno espresse con riferimento a:

- finito, per i disegni architettonici;
- rustico del getto, per i disegni strutturali di opere in c.a.;
- asse del profilato, per i disegni strutturali di carpenterie metalliche.

In particolare, per le misure lineari, vanno utilizzate le seguenti unità di misura:

- disegni strutturali di opere in carpenteria metallica: millimetri;
  - disegni strutturali di opere in c.a. e disegni architettonici:
    - \* *millimetri* per diametri di ferri, pali, tubi di qualsiasi materiale;
    - \* *centimetri* per tutte le dimensioni inferiori al metro;
    - \* *metri* per quote altimetriche e per tutte le dimensioni che superano il metro (scritte con due cifre decimali ed ove necessario anche tre).

Per le misure angolari vanno utilizzate le seguenti unità di misura:

- *gradi centesimali* per i disegni topografici;
- *gradi sessadecimali* per tutti gli altri tipi di disegno.

Eventuali deroghe a quanto sopra devono essere adeguatamente evidenziate nell'area informazioni dell'elaborato.

#### 11.5.4. Prospetti, sezioni e particolari

I prospetti architettonici vanno identificati con una lettera dell'alfabeto in modo sequenziale (es.: Prospetto A).

Le viste strutturali e le sezioni vanno identificate con una lettera dell'alfabeto in modo sequenziale ripetuta due volte (es.: Sezione A-A, Vista B-B).

I particolari vanno identificati con un numero progressivo (es.: Particolare 1).

#### 11.5.5. Prescrizioni per il disegno di strutture in c.a.

##### TAVOLE DI ARMATURA ORDINARIA

Ogni singola tipologia di ferri presente all'interno della struttura va identificata con una Posizione.

I ferri evidenziati al di fuori della struttura devono riportare le seguenti indicazioni:

- Posizione: esclusivamente con numeri progressivi cerchiati (non usare posizioni multiple);
- *Diametro*: "Ø";
- *Passo* (ove necessario): in centimetri, preceduto da una barra;
- *Numero*: tra parentesi dopo il passo se correlato ad un passo (v. fig. 1), altrimenti immediatamente prima del diametro (v. fig. 2).

Qualora all'interno di una singola struttura, una stessa tipologia di ferri (pos.) sia posizionata in parti diverse, va indicato, ove possibile, come primo carattere il numero delle volte che si ripete, come secondo il numero dei singoli ferri immediatamente prima del diametro del ferro. Es.: ← 2 x 14 Ø L= 2.75, equivale a dire che 14 ferri sono posizionati in 2 parti diverse della struttura in esame;

- *Lunghezza totale*: in metri per dimensioni che superano il metro, in centimetri per quelle inferiori al metro;

- *Lunghezze parziali*: misure con le unità di cui sopra, indicate per ogni singolo tratto (sia rettilineo che curvo) fra due piegature successive;

- *Angoli*: per ogni piegatura che non sia a 90° va indicato l'angolo tra i due tratti consecutivi, misurato in gradi sessadecimali con massimo 2 cifre decimali.

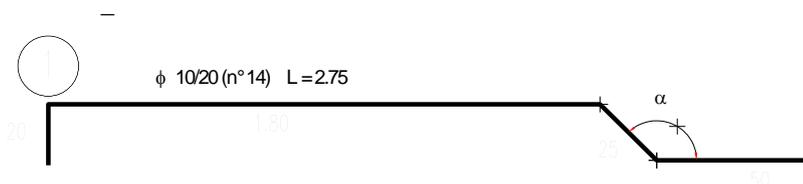


Figura 1

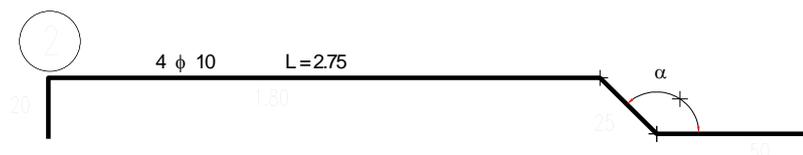


Figura 2

All'interno di uno stesso disegno i ferri evidenziati al di fuori della struttura, ogniqualvolta cambino le loro caratteristiche come sagoma o diametro, vanno indicati con Posizioni diverse; va indicato con Posizione diversa anche un ferro che abbia le stesse caratteristiche ma appartiene ad un componente diverso.

Ove sia necessario per maggior chiarezza di lettura, i ferri possono essere rappresentati al di fuori della struttura più volte, riportandovi solamente la Posizione; le informazioni complete vanno invece riportate soltanto in una rappresentazione, indicandovi il numero di ferri complessivo della singola struttura (salvo diversa specificazione).

In ogni tavola va indicato, nell'angolo in alto a sinistra, il numero più alto tra le Posizioni riportate nel disegno.

Nell'area informazioni vanno riportate:

- misura in centimetri dei copriferri (esterno ferro);
- eventuali posizioni mancanti a causa di modifiche che abbiano interessato l'elaborato.

### **DISTINTE FERRI**

Le eventuali distinte ferri, a meno che non sia richiesto di integrarle nell'elaborato grafico cui si riferiscono, costituiscono un elaborato grafico a sé stante ("Computo metrico armature") che deve riportare i riferimenti a tutti gli elaborati grafici interessati.

## **11.6. RELAZIONI**

Per il formato e la struttura delle relazioni si rimanda all'Allegato relativo.

TITOLO 1

Stile: Verdana 14, Grassetto, Tutto maiuscolo, Rientro sinistra: 0 cm, Sporgente: 0,8 cm, Allineato a sinistra, Spazio prima 12 punti, Spazio dopo 12 punti, Mantieni col successivo, Livello 1, Tabulazioni: 0,8 cm.

## TITOLO 2

Stile: Verdana 12, Grassetto, Tutto maiuscolo, Rientro sinistra: 0 cm, Sporgente: 1 cm, Allineato a sinistra, Spazio prima 12 punti, Spazio dopo 6 punti, Mantieni col successivo, Livello 2, Tabulazioni: 1 cm.

## Titolo 3

Stile: Verdana 12, Grassetto, Rientro sinistra: 0 cm, Sporgente: 1,3 cm, Allineato a sinistra, Spazio prima 12 punti, Spazio dopo 6 punti, Mantieni col successivo, Livello 3, Tabulazioni: 1,3 cm.

## Titolo 4

Stile: Verdana 11, Grassetto, Rientro sinistra: 0 cm, Sporgente: 1,5 cm, Allineato a sinistra, Spazio prima 12 punti, Spazio dopo 0 punti, Mantieni col successivo, Livello 4, Tabulazioni: 1,5 cm.

## Titolo 5

Stile: Verdana 11, Grassetto, Rientro sinistra: 0 cm, Sporgente: 1,8 cm, Allineato a sinistra, Spazio prima 12 punti, Spazio dopo 0 punti, Mantieni col successivo, Livello 4, Tabulazioni: 1,8 cm.

**Normale** - Stile: Verdana 11, Rientro prima riga: 1,25 cm, Giustificato, Interlinea: 1,5 righe

Tabelle –

Tabella

Figure –

*F 1. Figura*

Appendici -

## APPENDICE A

**Impostazione pagina** - Margini: superiore 3 cm, inferiore 2 cm, destro 2 cm, sinistro 2 cm, rilegatura a sinistra 0,5 cm, intestazione 1,5 cm, piè di pagina 1,1 cm.