



PROVINCIA DI SALERNO

Settore Ambiente e Territorio

Ufficio Trasporti

**FASE 1:
PROCEDURA DI MESSA IN SICUREZZA
DELLA RETE STRADALE**

INDICE

1.	<u>GENERALITÀ</u>	pag.	3
2.	<u>PROCEDURE DI PROGETTAZIONE IN QUALITÀ DELLA SICUREZZA DI UNA RETE STRADALE</u>	"	5
2.1	PIANO GENERALE DELLA SICUREZZA	"	6
2.2	OBIETTIVI DI SICUREZZA	"	8
2.3	PIANO DI SICUREZZA	"	9
2.4	ANALISI FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE	"	9
2.5	ANALISI PRELIMINARE DEI RISCHI (APR)	"	11
2.6	ESIGENZE DI SICUREZZA PER SOTTOSISTEMA	"	16
2.7	PIANI DI SICUREZZA DEI SOTTOSISTEMI	"	17
2.8	ANALISI ELEMENTARE DEI RISCHI: INTERVENTI PER LA CHIUSURA DEI RISCHI (AER)	"	18
2.9	DOSSIER DI SICUREZZA DEI SOTTOSISTEMI	"	18
2.10	ANALISI DEI RISCHI DEL SISTEMA (ARS)	"	21
2.11	DOSSIER DI SINTESI DELLA SICUREZZA	"	22

1. GENERALITÀ

La messa in sicurezza di una rete stradale per quanto concerne l'identificazione degli interventi relativi all'ingegneria della gestione del traffico e della mobilità e all'ingegneria infrastrutturale, dipende sostanzialmente dall'espletamento di due attività:

- costruire la sicurezza mediante l'Analisi Preliminare dei Rischi (A.P.R.) ed il Sistema di Monitoraggio dei Rischi (S.M.R.);
- governare la sicurezza coordinando, pianificando, aggiornando gli studi, di cui sopra.

Per ciò che concerne la costruzione della sicurezza si ricorda che le procedure richiamate possono essere applicate sia in fase di progetto, sia in fase di costruzione ed esercizio.

In particolare:

- l'A.P.R. si applica prevalentemente in fase di progetto e permette
 - di individuare e valutare i rischi legati alla concezione, al ruolo funzionale e all'uso della tratta stradale e/o dell'incrocio,
 - di proporre soluzioni atte a ridurre, controllare e limitare i danni potenziali.
- Lo scopo dell'A.P.R. è:
- definire in maniera realistica il livello obiettivo di sicurezza raggiungibile dalla nuova configurazione del punto nero o area critica sulla base di chiare specifiche tecniche;
- il S.M.R. si applica in fase di costruzione ed esercizio e permette:
 - di verificare l'esistenza continua della sicurezza ai livelli definiti dall'A.P.R.,
 - di attivare le procedure idonee a mantenere e a ricondurre la strada o l'intersezione nell'"area" di probabilità di rischio accettabile.

Questi studi essendo applicati alla viabilità esistente hanno inoltre lo scopo di tarare i "criteri di accettabilità" mediante la verifica permanente della loro efficacia nel corso dell'intera vita dell'infrastruttura.

Più dettagliatamente il S.M.R. è articolato in due procedimenti correlati fra loro:

- 1) Analisi di Sicurezza Funzionale (A.S.F.), che consiste nell'adeguamento dell'architettura funzionale globale dell'area nera o punto nero ai rischi individuati in fase di A.P.R. e individuazione degli standard di sicurezza generali da realizzare ed aggiornare nel periodo di esercizio;

- 2) Analisi di Sicurezza "Elementare" (A.S.E.): verifica permanente ed in dettaglio della logica di messa in sicurezza di ogni sotto-sistema del punto nero o "area nera".

Si ricorda infine:

- l'A.P.R. e il S.M.R., nella loro specificità, sono essenziali per realizzare e aggiornare la banca dati relativa al repertorio degli interventi atti a ridurre i fattori di rischio;
- l'A.P.R. e il S.M.R. sono necessari per la costruzione della sicurezza della viabilità, ma la loro reale efficacia dipende fondamentalmente dall'attività di:
 - coordinamento
 - aggiornamento
 - sistematizzazionedella raccolta dei dati relativi alle varie esperienze, che devono caratterizzare il governo nell'intero settore.

2. PROCEDURE DI PROGETTAZIONE IN QUALITÀ DELLA SICUREZZA DI UNA RETE STRADALE

Mettere in sicurezza una rete stradale, come si è più volte detto, significa identificare, classificare, valutare e risolvere, in modo sistematico ed organizzato, i rischi insiti nella progettazione, nella realizzazione e nell'esercizio dell'infrastruttura, durante il suo intero ciclo di vita.

Facendo riferimento alle Linee Guida per la Redazione dei Piani di Sicurezza Stradale, le tappe fondamentali del procedimento metodologico sono:

- a) analisi di sistema ed identificazione dei rischi connessi al suo utilizzo;
- b) individuazione degli obiettivi di sicurezza e dei criteri generali di intervento;
- c) definizione della organizzazione, delle procedure, dei compiti e delle responsabilità;
- d) individuazione e progettazione degli interventi per la eliminazione/mitigazione dei rischi;
- e) attuazione degli interventi;
- f) controllo e monitoraggio degli effetti degli interventi correttivi.

La questione della sicurezza stradale è stata sinora affrontata, nella grande generalità dei casi, secondo una delle due seguenti ottiche:

- attuazione di azioni mirate a ridurre gli effetti di un incidente, una volta che esso si sia verificato;
- concepimento di un complesso di interventi di ampio respiro atti a garantire un prefissato grado di sicurezza complessivo del sistema (livello di sicurezza desiderato che evolve, nel tempo, verso la concezione di un sistema stradale intrinsecamente sicuro).

Obiettivo delle linee guida è quello di indirizzare verso l'adozione di una metodologia che si caratterizzi per essere la compenetrazione di queste due visioni e cioè l'inserimento di interventi specifici in un'ottica di sistema affinché si abbia sempre la ragionevole garanzia che tutto il sistema dei rischi venga ricondotto al di sotto del livello di soglia desiderato, pur nell'attuazione prioritaria delle soluzioni atte ad eliminare i rischi via via definiti come inaccettabili.

L'adozione di una siffatta metodologia, di valenza generale, ma adattabile ai casi ed alle circostanze specifiche, e la sua applicazione rigorosa assicura una maggiore e più stabile efficacia ai risultati e, nel contempo,

chiarisce compiti e responsabilità dei vari soggetti che intervengono nel processo.

Il procedimento di messa in sicurezza contempla una serie di attività in cui sono, di volta in volta, coinvolti vari soggetti, istituzionali e no, ed in particolare:

- il Comune nei suoi organi decisionali;
- gli Uffici Tecnici interni alla stessa amministrazione (gli Uffici Tecnici e i Consulenti Esterni);
- la struttura tecnica di Ingegneria specializzato in studi ed interventi nel campo della sicurezza (l'Ingegneria della Sicurezza);
- le imprese che intervengono nella costruzione del sistema nonché i fornitori di materiali ed apparati di segnalazione e controllo (il Costruttore e il Progettista del Sistema);
- le ditte di manutenzione della sede stradale e degli apparati annessi (il Gestore).

Il procedimento, che si propone nei punti successivi implica lo sviluppo sequenziale delle undici attività elementari di seguito descritte (vedi TAB. 1).

Si precisa inoltre che una volta compiuto l'intero percorso ed attuati gli interventi conseguenti, la procedura viene riaperta in un'ottica di piano-processo col supporto dei nuovi elementi informativi derivanti dal monitoraggio del sistema.

Ne deriva un continuo perfezionamento che consente di puntare verso obiettivi sempre più ambiziosi, quali la progressiva eliminazione di quegli ulteriori rischi che, nello stato attuale, possono essere ritenuti accettabili stante la bassa probabilità del loro verificarsi.

2.1 PIANO GENERALE DELLA SICUREZZA

Il Piano Generale della Sicurezza esplicita i criteri guida da seguire per la messa in sicurezza del sistema stradale di interesse.

Vengono dapprima precisate le caratteristiche della rete stradale in termini di grafo/tabelle contenenti la lunghezza degli archi, le caratteristiche tecniche della infrastruttura e degli apparati informativi e di controllo presenti, i volumi di traffico nei vari tronchi, la localizzazione dei "punti neri" e relative schede sintetiche sulle caratteristiche dell'incidentalità.

Fase n°	Denominazione del compito	Compiti del processo		
		responsabilità	realizzazione	controllo
S1	Piano generale di sicurezza	Amministrazione Provinciale	Uffici Tecnici	Ingegneria della sicurezza
S2	Definizione degli obiettivi di sicurezza	Amministrazione Provinciale	Uffici Tecnici	Ingegneria della sicurezza
S3	Piano di sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Uffici Tecnici
S4	Analisi Funzionale della rete stradale	Ingegneria della sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Uffici Tecnici
S5	Analisi Preliminare dei Rischi (APR)	Ingegneria della sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Uffici Tecnici
S6	Esigenze di sicurezza per ogni sotto-sistema	Ingegneria della sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Uffici Tecnici
S7	Piani di sicurezza di ogni sotto-sistema	Uffici Tecnici	Uffici Tecnici	Ingegneria della sicurezza
S8	Analisi Elementare dei Rischi (AER)	Uffici Tecnici	Uffici Tecnici	Ingegneria della sicurezza
S9	Dossier di sicurezza dei sottosistemi	Uffici Tecnici	Uffici Tecnici	Ingegneria della sicurezza
S10	Analisi dei Rischi Sistema (ARS)	Ingegneria della sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Uffici Tecnici
S11	Dossier di sintesi di sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Ingegneria della sicurezza	Uffici Tecnici

TAB. 1: Organizzazione delle fasi di processo di messa in sicurezza di una rete stradale

Viene quindi analizzata l'**attuale organizzazione** che presiede la programmazione e gestione degli interventi sulla rete (funzioni / responsabilità degli Enti e delle varie figure professionali attualmente coinvolte).

Si delinea infine la **futura organizzazione** ed il campo delle responsabilità per le attività di programmazione, progettazione, realizzazione, manutenzione, collaudo degli interventi sottesi dal progetto di messa in sicurezza (compiti e ruoli dei vari protagonisti).

Il **Piano Generale di Sicurezza** viene emesso dal Committente.
La sua definizione tecnica in termini di:

- criteri guida di tipo prestazionale,
- modalità attraverso le quali perseguire lo standard di sicurezza stabilito,

viene formalizzata con l'assistenza dell'Ingegneria.

2.2 OBIETTIVI DI SICUREZZA

Definizione degli obiettivi di sicurezza e del livello di sicurezza assunto come accettabile. Partendo dall'esame:

- dei livelli di criticità degli eventi pericolosi e degli incidenti potenziali classificati secondo la scala internazionale (catastrofico, critico, marginale, moderato, insignificante);

si definiscono:

- i metodi di riferimento per identificare gli interventi di contrasto di ogni livello di rischio (metodi quantitativi, tecnico-amministrativi, confronti con interventi simili, concezione delle ridondanze, modalità di manutenzione e gestione, verifiche sperimentali).

Gli **Obiettivi di Sicurezza** vengono esplicitati dal Committente; anche in questo caso il contenuto tecnico viene definito con l'assistenza dell'Ingegneria.

2.3 PIANO DI SICUREZZA

Al termine delle prime 2 fasi viene steso, sotto la responsabilità dell'Ingegneria, il cosiddetto **Piano di Sicurezza**. Esso formalizza le conclusioni alle quali si è pervenuti, riprendendo e dettagliando il Piano Generale di Sicurezza emesso dal Committente; nel Piano di Sicurezza vengono fissati in modo organico gli obiettivi, i risultati attesi, i soggetti interni ed esterni coinvolti, i responsabili delle diverse fasi, i metodi di chiusura da utilizzare, le tappe temporali del procedimento, le classi e sottoclassi di intervento da utilizzare (vedi TAB. 2).

Qualora si riscontrino incongruenze/incompletezze rispetto a quanto formalizzato nelle prime 2 fasi, si procede ad una loro revisione.

2.4 ANALISI FUNZIONALE DELLA RETE STRADALE

L'analisi funzionale deve essere condotta analiticamente per ogni porzione di rete stradale da mettere in sicurezza ("punto nero" o "area critica"). Essa deve consentire di classificare/tipizzare le diverse situazioni presenti nel sistema in relazione ai problemi di sicurezza che esse pongono.

Ciascuna porzione di rete stradale, adeguatamente classificata in base alle funzioni trasportistiche attualmente svolte, viene articolata nei principali sottosistemi che la compongono (carreggiata, segnaletica, sovra e sottoservizi, apparati di controllo,).

Ciascun sottosistema potrà essere, a sua volta, stratificato nelle sue componenti elementari (ad esempio, per il sottosistema principale "carreggiata": sede riservata alla circolazione motorizzata, spazi di sosta, marciapiedi, immissioni laterali, ecc.; gallerie, ponti, sottopassi,; per la segnaletica: segnaletica fissa orizzontale, segnaletica verticale, ecc.). In prima istanza alcuni sottosistemi principali quali: illuminazione, vigilanza, potrebbero non necessitare di ulteriori substratificazioni.

Vengono successivamente descritte le interazioni che si stabiliscono tra i vari sottosistemi elementari.

Su tale base funzionale si procede a collocare le informazioni sulla incidentalità nelle varie porzioni/nodi della rete stradale oggetto di esame ed identificare i sottosistemi interessati dal procedimento di messa in sicurezza.

CLASSI	SOTTOCLASSI	INTERVENTI
INGEGNERIA: GESTIONE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITA'	Potenziamento del trasporto collettivo e controllo della domanda	Politiche di controllo della domanda Aumento della qualità offerta e della quantità dei servizi di trasporto pubblico
	Gerarchizzazione funzionale dei rami della rete stradale	Adeguamento della funzione svolta alle caratteristiche esistenti
	Riorganizzazione della circolazione stradale	Migliore distribuzione delle correnti Riduzione del numero dei punti di conflitto
	Moderazione del traffico	Zone 30
		Zone pedonali
		Zone a traffico moderato
		Zone a traffico limitato
INGEGNERIA: INFRASTRUTTURE	Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali dei tronchi stradali e dei relativi impianti	Adeguamento geometria
		Sistemazione delle fasce di pertinenza stradale
		Miglioramento della visibilità e/o illuminazione
		Miglioramento dell'impianto segnaletico
	Adeguamento delle caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni e dei relativi impianti	Manutenzione evolutiva o conservativa della sovrastruttura stradale
		Cambiamento del tipo di intersezione
		Adeguamento caratteristiche geometriche delle intersezioni
		Miglioramento della visibilità e/o illuminazione
	Gestione delle velocità	Miglioramento dell'impianto segnaletico
		Installazione di limitatori di traffico (elementi di moderazione del traffico)
	Protezione delle utenze deboli	Adeguamento segnaletica ed ambiente stradale
		Sistemazione fermate dei mezzi di trasporto pubblici
		Adeguamento percorsi pedonali e delle piste ciclabili

TAB. 2: Abaco degli interventi

2.5 ANALISI PRELIMINARE DEI RISCHI (APR)

L'APR costituisce la fase centrale del processo di progettazione degli interventi che consentono di raggiungere il livello di sicurezza stabilito dal Piano di Sicurezza.

Gli obiettivi dell'APR sono:

- pervenire alla definizione dei rischi «inaccettabili», individuando, classificando e valutando gli eventi contrari alla «sicurezza desiderata» ed i rischi conseguenti;
- individuare il complesso di misure atte a prevenire e proteggere il sistema stradale inteso nella sua accezione più ampia (gli utilizzatori motorizzati e no, la stessa sede stradale e l'impiantistica di servizio ad essa associata, l'ambiente in cui essa si colloca, gli operatori della manutenzione e delle forze istituzionali preposte al controllo della circolazione) dai rischi individuati come inaccettabili.

Lo sviluppo dell'APR avviene in 2 fasi:

Fase 1

- Elaborazione dell'elenco dei rischi, partendo dalle cause più generali e scendendo via via nel dettaglio. Si procede tenendo conto delle caratteristiche funzionali, fisiche e ambientali in cui si colloca la porzione di rete stradale oggetto dell'intervento di messa in sicurezza. Vengono in tale fase definiti opportuni protocolli (codici numerici) per la classificazione univoca dei rischi (vedi TAB. 3A);
- costruzione degli "alberi generali" per ciascuno dei rischi sopra individuati (vedi TAB. 3A, B, C, D). La costruzione di tali alberi (associazione ad ogni evento della serie di eventi che possono averlo determinato, sino ad arrivare al livello di dettaglio desiderato) viene effettuata non solo in base ai dati di esperienza e di casistica generale, ma anche in base agli elementi ricavabili dalla «storia» degli incidenti avvenuti nelle specifiche tratte ed incroci della rete stradale oggetto di studio, eventualmente integrati con informazioni desumibili da studi condotti su casi analoghi che presentano una stretta analogia col caso in questione.

Fase 2

- Analisi qualitativa e quantitativa della sicurezza dei sottosistemi che caratterizzano il sistema;
- individuazione degli eventi critici e dei punti deboli;

ALBERO GENERALE DEL RISCHIO "COLLISIONE [01]"

<i>Collisione [01]</i>	<i>Collisione con tamponamento [01.01]</i>
	<i>Collisione laterale [01.02]</i>
	<i>Collisione frontale [01.03]</i>
o	<i>Collisione con ostacolo fisso [01.04]</i>

TABELLA 3A

ALBERO GENERALE DEL RISCHIO “COLLISIONE LATERALE [01.02]”

Collisione laterale [01.02]	Itinerario considerato libero in modo sbagliato [01.02.01]	Veicolo occupante invisibile [01.02.01.01] = (20) Presenza di ostacoli per la visuale (curva o cartelli ...) [01.01.01.02] = (02) Valutazione errata dei tempi di percorrenza [01.02.01.02] = (21) Schemi di circolazione inadeguati [01.01.02.09] = (15)
	Crocevia invisibile [01.02.02]	(Vedi Collisione con tamponamento [01.01.01])
	Distanza di arresto lunga [01.01.02]	(Vedi Collisione con tamponamento [01.01.02])
	Malfunzionamento dell'impianto semaforico [01.01.03]	(Vedi Collisione con tamponamento [01.01.03])
o	Manovra azzardata del conducente [01.02.03]	Sorpasso [01.02.03.01] = (23) Variazione di direzione non segnalata [01.02.03.02] = (24) o Schemi di circolazione inadeguati [01.01.02.09] = (15)
o	Sbandamento del veicolo [01.02.04]	Eccesso di velocità [01.01.02.10] = (16) Inconveniente tecnico al veicolo [01.02.04.01] = (25) Condizioni psico-fisiche del conducente [01.01.01.05] = (05) o Superficie stradale scivolosa o rovinata [01.01.02.05] = (11)

TABELLA 3B

ALBERO GENERALE DEL RISCHIO "COLLISIONE FRONTALE [01.03]"

*Collisione frontale
[01.03]*

*Veicolo nell'altro senso di
marcia invisibile
[01.03.01]*

*Veicolo opposto invisibile
[01.03.01.01] = (26)
Presenza di ostacoli per la visuale (curva o cartelli ...)
[01.01.01.02] = (02)
Valutazione errata dei tempi di percorrenza
[01.02.01.02] = (21)*

o

*Manovra azzardata
del conducente [01.02.03]*

(Vedi Collisione laterale [01.02.03])

*Malfunzionamento dell'impianto
semaforico [01.01.03]*

(Vedi Collisione con tamponamento [01.01.03])

*Segnaletica inadeguata
[01.01.02.08] = (14)*

Sbandamento del veicolo [01.02.04] (Vedi Collisione laterale [01.02.04])

TABELLA 3C

ALBERO GENERALE DEL RISCHIO "COLLISIONE CON OSTACOLO FISSO [01.04]"

Collisione con ostacolo fisso [01.04]	Perdita di controllo del veicolo [01.04.01]	Manovra azzardata del conducente [01.02.03]	(Vedi Collisione laterale [01.02.03])
		Sbandamento del veicolo [01.02.04]	(Vedi Collisione laterale [01.02.04])
		o Segnaletica inadeguata [01.01.02.08] = (14)	
	Ostacolo fisso invisibile [01.04.02]	o Condizioni meteorologiche [01.01.01.01] = (01) Presenza di ostacoli per la visuale [01.01.01.02] = (02) Abbagliamento [01.01.01.04] = (04) Condizioni psico-fisiche del conducente [01.01.01.05] = (05) Impianto di illuminazione inadeguato [01.01.01.06] = (06) Ostacolo non dotato di mezzi di segnalamento visivo [01.04.02.01] = (27)	
o	Presenza di un ostacolo accidentale [01.04.03]	Proveniente dal sistema stradale [01.04.03.01] = (28) Proveniente dai veicoli [01.04.03.02] = (29) Proveniente da sottosistemi (illuminazione,) [01.04.03.03] = (30) Proveniente da operazioni di manutenzione [01.04.03.04] = (31) Proveniente dal gesto di ignoti [01.04.03.05] = (32)	

TABELLA 3D

- individuazione per classi di intervento degli interventi correttivi atti a perseguire gli obiettivi di sicurezza prefissati (punto 2);
- valutazione dei risultati ottenibili, utilizzando «a ritroso» gli alberi costruiti in precedenza. Si verifica cioè a tavolino se l'insieme degli interventi correttivi sinora individuati porta alla effettiva chiusura dei rischi;
- formalizzazione degli interventi correttivi per classi e sottoclassi che garantiscono la completa chiusura dei rischi così come previsto nel Piano Direttore.

L'Analisi Preliminare dei Rischi viene formulata dall'Ingegneria della Sicurezza e l'esito finale viene sottoposto al controllo degli Uffici Tecnici.

2.6 ESIGENZE DI SICUREZZA PER SOTTOSISTEMA

Per ogni sottosistema individuato al punto 4, vengono identificati i soggetti che hanno la responsabilità dei medesimi sia in fase di progettazione e realizzazione che di manutenzione/gestione.

Per quanto riguarda la eventuale fornitura di materiali ed impianti, vengono assegnate le responsabilità che fanno capo ai Costruttori / Fornitori nonché quelle che intervengono nella fase di collaudo delle forniture e delle installazioni.

Vengono successivamente definite le specifiche tecniche ed i requisiti di sicurezza di ciascun sottosistema, nonché le eventuali interrelazioni critiche con gli altri sottosistemi.

Nel caso di responsabilità incrociate (alcuni sottosistemi interagiscono, in termini di sicurezza, tra loro) si stabiliscono le procedure secondo le quali i singoli responsabili devono rapportarsi con gli altri.

Si definiscono inoltre i criteri generali e le modalità di costruzione, manutenzione, collaudo e controllo di ogni sottosistema.

L'attività si conclude elencando, per ciascun soggetto, i vari sottosistemi di cui è responsabile nonché le procedure cui attenersi per rapportarsi con i responsabili degli altri sottosistemi interrelati.

Le Esigenze di Sicurezza di Sottosistema vengono formulate dall'Ingegneria della Sicurezza e l'esito finale viene sottoposto all'approvazione degli Uffici tecnici.

2.7 PIANI DI SICUREZZA DEI SOTTOSISTEMI

Viene ripetuto, per ogni sottosistema, lo stesso percorso logico che ha portato all'individuazione delle classi e sottoclassi di intervento di ciascuna porzione di rete stradale oggetto di intervento (punto 3).

Si fa qui riferimento ai sottosistemi individuati in sede di Analisi funzionale (punto 4), a ciascuno dei quali è stato associato il soggetto a cui fanno capo le responsabilità nelle varie fasi attuative (punto 6).

Il Responsabile di ogni Sottosistema (Ufficio Tecnico competente) produce un documento dettagliato contenente:

- le caratteristiche generali del sottosistema;
- gli obiettivi di sicurezza per il sottosistema;
- l'approccio alla sicurezza nel sottosistema.

Nel rispetto dei criteri generali fissati al punto 6, devono essere precisati per ogni sottosistema:

- i compiti specifici ed i collegamenti logici con i sottosistemi con cui interagisce;
- le prestazioni da richiedere affinché sia garantito l'obiettivo di sicurezza fissato (risultato da raggiungere: chiusura dei rischi per quanto di competenza);
- la sequenza di responsabilità nell'intero processo (progetto, costruzione, collaudo, manutenzione) e le certificazioni di qualità richieste;
- i metodi utilizzati per la chiusura dei rischi (criteri di ammissibilità dei rischi assunti come riferimento) e la documentazione da produrre in ogni fase del processo;
- le tappe di elaborazione dei nuovi interventi e la pianificazione del lavoro in coordinamento con gli altri sottosistemi interagenti (con evidenziazione delle mutue criticità nonché delle soluzioni per rimuoverle).

L'insieme delle bozze dei Piani di Sicurezza dei Sottosistemi formulati dai responsabili degli stessi vengono rimesse all'Ingegneria della Sicurezza, che ne verifica la congruenza generale (omogeneità dei piani formulati dai vari responsabili). Compito dell'Ingegneria della Sicurezza è anche quello di controllare la coerenza delle procedure previste da ciascun sottosistema nelle eventuali interrelazioni con gli altri sottosistemi: in caso di discordanze, l'Ingegneria chiede ai Responsabili di Sottosistema coinvolti di apportare le necessarie modifiche.

Il complesso dei Piani di Sicurezza dei sottosistemi, eventualmente revisionati, viene sottoposto dall'Ingegneria della Sicurezza alla Amministrazione Provinciale per la sua approvazione. Una volta

approvati, i piani di sicurezza dei singoli sottosistemi vengono formalmente adottati dai singoli responsabili.

2.8 ANALISI ELEMENTARE DEI RISCHI: INTERVENTI PER LA CHIUSURA DEI RISCHI (AER)

Il Responsabile di ciascun Sottosistema elabora:

- gli alberi dei rischi di dettaglio di sua competenza (vedi TAB. 4),
- le relative schede di chiusura dei rischi (vedi TAB. 5).

In particolare, partendo dalle risultanze dell'Analisi Preliminare dei Rischi (vedi punto 5, fase 2: definizione delle classi di intervento correttivo o progettuale che garantiscono la completa chiusura di ciascuno dei rischi definiti come inaccettabili), devono essere dapprima esplosi gli alberi dei rischi di dettaglio; si ipotizzano, successivamente, per ogni classe di intervento correttivo associata a ciascun albero dei rischi, gli interventi specifici più promettenti (vedi tab. 2). Si verifica quindi, utilizzando a ritroso il singolo albero, se l'intervento o gli interventi ipotizzati portano alla effettiva chiusura del rischio. In caso negativo si ipotizzano ulteriori interventi sino a raggiungere l'obiettivo. Una volta "chiuso" il singolo rischio, si riapplica la procedura per tutti gli altri rischi di competenza del sottosistema.

A conclusione del processo, ciascun responsabile di sottosistema elenca e descrive l'insieme degli interventi di sua competenza.

Nel caso che alcuni degli interventi di messa in sicurezza richiedano la fornitura di materiali o di apparati tecnologici innovativi, il responsabile di sottosistema effettua le necessarie verifiche di fattibilità tecnica ed economica presso i fornitori, nonché richiede la certificazione di qualità che il costruttore/fornitore si impegnerà ad emettere all'atto della fornitura.

2.9 DOSSIER DI SICUREZZA DEI SOTTOSISTEMI

Ciascun Responsabile di Sottosistema formalizza le proprie schede di chiusura dei rischi ed elabora un dossier contenente:

- l'elenco degli interventi specifici;
- la dimostrazione che tale insieme garantisce il rispetto dei Requisiti di Sicurezza di Sottosistema di cui al punto 6;
- la procedura di coordinamento di ogni intervento che interagisca con altri sottosistemi, con relativa dimostrazione che la procedura proposta risolve le mutue criticità e, quindi, la criticità di sistema.

ALBERO DI DETTAGLIO DEL RISCHIO

Sede stradale inadeguata (07)=(01.01.02.01)

<i>Sede stradale inadeguata (07)</i>	<i>geometria stradale e tracciato inadeguata (07.01)</i>	
	<i>sezione stradale inadeguata (07.02)</i>	
	<i>assenza di sistemi di rallentamento della velocità (07.03)</i>	<i>assenza di sistemi di rallentamento orizzontali (07.03.01)</i>
		<i>assenza di sistemi di rallentamento verticali (07.03.02)</i>
	<i>inefficienza dei sistemi di rallentamento della velocità (07.04)</i>	<i>sistemi di rallentamento orizzontali inadeguati (07.04.01)</i>
		<i>sistemi di rallentamento verticale inadeguati (07.04.02)</i>
	<i>o assenza di strutture di sicurezza (07.05)</i>	

TABELLA 4

SCHEDA DI CHIUSURA DEL RISCHIO

Sede stradale inadeguata (07) = (01.01.02.01)

<u>Rif.</u>	<u>Chiusura</u>	<u>Sottosistema</u>	<u>Responsabile</u>
(07.03.01)	- Realizzazione di pavimentazione differenziata nella zona di incrocio	Sede stradale	Uffici Tecnici
(07.05)	- Realizzazione di barriere in acciaio a protezione dei pedoni lungo i marciapiedi in zona d'incrocio; - Eliminazione barriere architettoniche con rampe di raccordo strada- marciapiede	Sede stradale	Uffici Tecnici

TABELLA 5

I dossier di sicurezza dei vari sottosistemi vengono quindi rimessi all'Ingegneria della Sicurezza.

2.10 ANALISI DEI RISCHI DEL SISTEMA (ARS)

Sulla base dei dossier predisposti dai responsabili di sottosistema, si ripercorre e completa il processo iniziato in fase 5 (Analisi preliminare dei Rischi – APR).

L'Ingegneria della Sicurezza elabora dapprima la lista cumulativa degli interventi proposti dai responsabili di sottosistema e procede a:

- verificare l'omogeneità concettuale dei vari interventi e la loro compatibilità in un'ottica di sistema (criticità di realizzazione / installazione, collaudo, manutenzione);
- verificare che gli interventi proposti da ciascun sottosistema consentano di rimuovere le eventuali criticità che si stabiliscono nelle interazioni tra più sottosistemi;
- esaminare che il grado di ridondanza del sistema nel suo complesso sia adeguato.

Nel caso che queste prime verifiche non siano soddisfacenti, l'Ingegneria invita i responsabili di sottosistema a riformulare il loro dossier e, successivamente, si ripete il procedimento.

Inizia a questo punto l'ARS vera e propria. Si verifica cioè che l'insieme di tutti gli interventi proposti dai responsabili di sottosistema riesca effettivamente ad eliminare ciascuno dei rischi dichiarato come inaccettabile in sede di APR.

Si controlla, in particolare, che gli interventi, così come formulati, non introducano, indirettamente, altri livelli di rischio. Nel caso che ciò si verifichi si rimanda la questione al responsabile di sottosistema che dovrà provvedere all'individuazione di nuovi interventi risolutivi.

2.11 DOSSIER DI SINTESI DELLA SICUREZZA

E' questo il documento che conclude e sintetizza tutto l'iter progettuale.

Il dossier, predisposto dall'Ingegneria della Sicurezza, contiene le seguenti informazioni:

- *Organizzazione del progetto sicurezza.*

Sono esplicitati:

- 1) l'autorità di controllo (l'organo decisionale dell'Amministrazione cui fare riferimento);
- 2) il soggetto responsabile dell'intero processo di messa in sicurezza;
- 3) i soggetti responsabili dei singoli sottosistemi (dirigenti degli Uffici Tecnici dell'Amministrazione);
- 4) i soggetti fornitori di materiali e apparecchiature nonché gli installatori/costruttori (Fornitori/Costruttori);
- 5) i soggetti responsabili della manutenzione e gestione del sistema stradale, se non coincidenti con quanto sub. 3 (il Gestore/Gestori).

- *Descrizione del sistema.*

Viene descritto il sistema, le sue problematiche nello stato attuale, i criteri generali per la definizione degli interventi di messa in sicurezza.

- *Analisi dei rischi.*

- Elencazione dei rischi definiti inammissibili che il progetto intende eliminare;
- esplicitazione dei criteri individuati per affrontare le analisi;
- documentazione delle modalità di chiusura dei rischi.

- *Attuazione del progetto.*

- Stima sommaria dei tempi e dei costi;
- fasi progettuali esecutive da svolgere.

- *Attività di monitoraggio.*

- Linee guida relativamente a:
 - procedura da attivare;
 - strumentazione di supporto;
 - criteri di elaborazione delle informazioni;
 - comparazione dei risultati con la situazione ante operam.

Il documento finale viene sottoposto all'Amministrazione Comunale per la sua formale approvazione.

Il Dossier di sicurezza rappresenta il documento base per la implementazione del "repertorio degli interventi atti a contenere i fattori di rischio".