

## **SIN - Servizio d'Intelligence Nazionale**

Il progetto si occupa di modellare la realtà di una società di servizi segreti nazionale, che consenta la gestione degli organi operativi e il reperimento di informazioni sia su criminali (latitanti o condannati) di massima pericolosità, che su persone sospettate di poter destabilizzare la comunità, al fine di tutelare il territorio Italiano da minacce interne ed esterne.

### **Specifica**

Si vuole realizzare una base di dati per una società di servizi segreti che ricerca criminali sul suolo Italiano e opera all'estero per operazioni di spionaggio di altri stati. La società è dislocata in sedi, la gestione delle sedi è affidata a degli operatori d'ufficio, che possono essere direttori o semplici operatori logistici e di cui si vuole memorizzare il nome, il cognome, i numeri di telefono, la data di nascita, il codice fiscale, gli anni di lavoro e lo stipendio. Lo stipendio di un operatore logistico non può essere maggiore di quello di un qualsiasi direttore. Quando un operatore logistico raggiunge 13 anni di lavoro diventa direttore, essi dirigono la sede in cui lavorano a seconda della disponibilità di esse. Oltre agli operatori d'ufficio, tra i membri dei centri di controllo troviamo anche gli operatori sul campo che si suddividono in spie e agenti. Ciascun operatore sul campo è identificato da un numero di distintivo e si vuole memorizzare anche il nome, il cognome, la data di nascita, il numero del cercapersone, eventualmente i riconoscimenti che gli sono stati conferiti nel corso della carriera e opzionalmente un nome in codice. Data la possibilità di spostamento di qualsiasi tipo di operatore (tranne i direttori) tra una sede e l'altra a seconda delle esigenze, si vuole tenere traccia di tutti gli intervalli di tempo in cui un operatore ha prestato servizio presso un determinato centro di controllo. Di ogni sede vogliamo memorizzare l'indirizzo che la identifica, la data di fondazione, la città in cui si trova e per ogni città si vogliono mantenere le informazioni sul nome, la provincia d'appartenenza e il numero di abitanti. Ogni sede può essere ampliata a partire dalla propria fondazione con vari settori, di ciascun settore si vuole conoscere la data di costruzione e l'ambito di cui si occupa. Ogni ambito ottiene un finanziamento prestabilito dallo stato.

Per quanto riguarda gli infiltrati, le operazioni alle quali possono partecipare sono identificate da un codice ed è nota la data in cui hanno avuto inizio. Le operazioni sono attività di spionaggio verso un altro stato di cui, nel caso siano concluse, vogliamo memorizzare la data di archiviazione, o attività di controspionaggio per la scoperta di operazioni spionistiche provenienti da altri paesi; in caso di successo nell'attività di controspionaggio si deve identificare il soggetto bloccato, ovvero se ne deve conservare il nome, il cognome, un codice identificativo e lo stato di provenienza. Gli agenti si occupano di indagini che coinvolgono persone sospettate o criminali di massima pericolosità, che possono essere latitanti o condannati. Si vuole inoltre sapere i reati per cui un'indagine è stata mossa, il nome in codice da cui è identificata, la data in cui ha avuto inizio e, nel caso in cui venga conclusa, la data di archiviazione. Ogni reato è identificato da un codice e ne abbiamo una breve descrizione. Di ogni malavitoso, che può avere un soprannome, oltre alle informazioni personali e ai numeri di telefono (qualora ne siamo a conoscenza), si deve memorizzare l'eventuale appartenenza ad un'organizzazione criminale, mentre nel caso dei condannati si deve tener conto del

penitenziario in cui sono reclusi e della durata della condanna. Dei ricercati vogliamo sapere il giorno a partire da cui lo sono, dei sospettati vogliamo mantenere i dati anagrafici e i numeri di telefono (qualora ne siamo a conoscenza). Delle organizzazioni criminali vogliamo registrare il nome, il numero stimato di componenti e anche possibili conflitti territoriali tra di esse (un'organizzazione criminale non può essere in conflitto con sé stessa). Delle carceri vogliamo il nome, il numero di nostri detenuti, la data di costruzione e la città in cui si trovano.

## Progettazione concettuale

### Strutturazione dei requisiti

**Fraasi di carattere generale:** “Si vuole realizzare una base di dati per una società di servizi segreti che ricerca criminali sul suolo Italiano e opera all'estero per operazioni di spionaggio di altri stati.”

**Fraasi relative agli operatori d'ufficio:** “La gestione delle sedi è affidata a degli operatori d'ufficio, che possono essere direttori o semplici operatori logistici e di cui si vuole memorizzare il nome, il cognome, i numeri di telefono, la data di nascita, il codice fiscale, gli anni di lavoro e lo stipendio. Lo stipendio di un operatore logistico non può essere maggiore di quello di un qualsiasi direttore. Quando un operatore logistico raggiunge 13 anni di lavoro diventa direttore, essi dirigono la sede in cui lavorano a seconda della disponibilità di esse.”

**Fraasi relative agli operatori sul campo:** “Tra i membri dei centri di controllo troviamo anche gli operatori sul campo che si suddividono in spie e agenti. Ciascun operatore sul campo è identificato da un numero di distintivo e si vuole memorizzare anche il nome, il cognome, la data di nascita, il numero del cercapersone, eventualmente i riconoscimenti che gli sono stati conferiti nel corso della carriera e opzionalmente un nome in codice.”

**Fraasi relative agli operatori d'ufficio e agli operatori sul campo:** “Data la possibilità di spostamento di qualsiasi tipo di operatore (tranne i direttori) tra una sede e l'altra a seconda delle esigenze, si vuole tenere traccia di tutti gli intervalli di tempo in cui un operatore ha prestato servizio presso un determinato centro di controllo.”

**Fraasi relative alle sedi:** “Di ogni sede vogliamo memorizzare l'indirizzo che la identifica, la data di fondazione e la città in cui si trova.”

**Fraasi relative ai settori:** “Ogni sede può essere ampliata a partire dalla propria fondazione con vari settori, di ciascun settore si vuole conoscere la data di costruzione e l'ambito di cui si occupa. Ogni ambito ottiene un finanziamento prestabilito dallo stato.”

**Fraasi relative alle città:** “Per ogni città si vogliono mantenere le informazioni sul nome, la provincia d'appartenenza e il numero di abitanti.”

**Fraasi relative alle operazioni di spionaggio:** “Per quanto riguarda gli infiltrati, le operazioni alle quali possono partecipare sono identificate da un codice ed è nota la data in cui hanno avuto inizio.”

**Fraasi relative alle operazioni di controspionaggio e di spionaggio esterno:** “Le operazioni sono attività di spionaggio verso un altro stato di cui, nel caso siano concluse, vogliamo memorizzare la data di archiviazione, o attività di controspionaggio per la scoperta di operazioni spionistiche provenienti da altri paesi;”

**Frase relative alle spie scoperte:** “In caso di successo nell'attività di controspionaggio si deve identificare il soggetto bloccato, ovvero se ne deve conservare il nome, il cognome, un codice identificativo e lo stato di provenienza.”

**Frase relative alle indagini:** “Gli agenti si occupano di indagini che coinvolgono persone sospettate o criminali di massima pericolosità, che possono essere latitanti o condannati. Si vuole inoltre sapere i reati per cui un'indagine è stata mossa, il nome in codice da cui è identificata, la data in cui ha avuto inizio e, nel caso in cui venga conclusa, la data di archiviazione.”

**Frase relative ai reati:** “Ogni reato è identificato da un codice e ne abbiamo una breve descrizione.”

**Frase relative ai criminali:** “Di ogni malavitoso, che può avere un soprannome, oltre alle informazioni personali e ai numeri di telefono (qualora ne siamo a conoscenza), si deve memorizzare l'eventuale appartenenza ad un'organizzazione criminale.”

**Frase relative ai condannati:** “Nel caso dei condannati si deve tener conto del penitenziario in cui sono reclusi e della durata della condanna.”

**Frase relative ai latitanti:** “Dei ricercati vogliamo sapere il giorno a partire da cui lo sono.”

**Frase relative ai sospettati:** “Dei sospettati vogliamo mantenere i dati anagrafici e i numeri di telefono (qualora ne siamo a conoscenza).”

**Frase relative alle organizzazioni criminali:** “Delle organizzazioni criminali vogliamo registrare il nome, il numero stimato di componenti e anche possibili conflitti territoriali tra di esse (un'organizzazione criminale non può essere in conflitto con sé stessa).”

**Frase relative ai penitenziari:** “Delle carceri vogliamo il nome, il numero di nostri detenuti, la data di costruzione e la città in cui si trovano.”

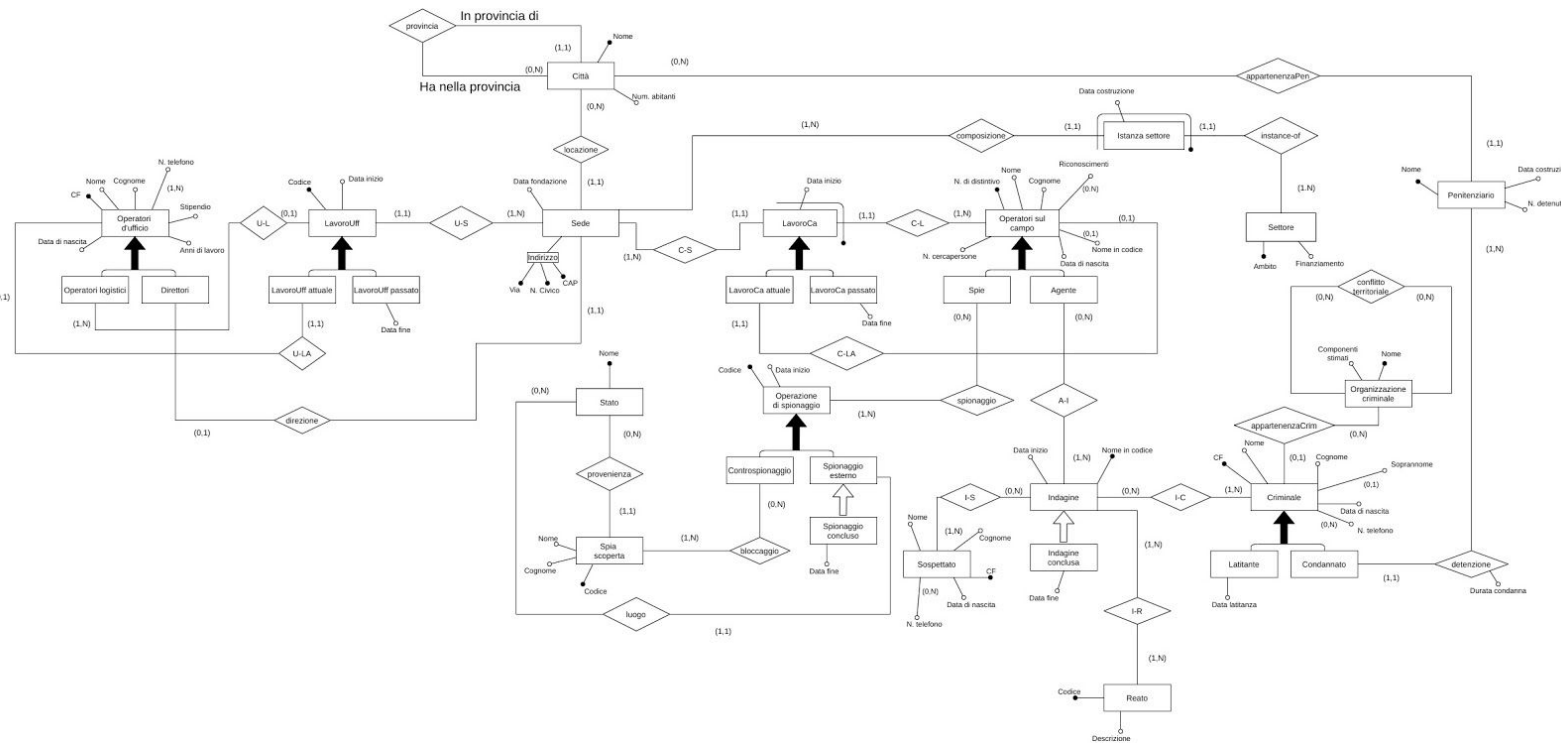
## Glossario dei termini

Termine	Descrizione	Sinonimi	Collegamenti
Sede	Sede in cui è dislocata la SIN nel territorio italiano.	Centro di controllo.	Città, operatori sul campo, operatori d'ufficio, settore.
Settore	Parte di una sede, dedito ad una specifica attività.	-	Sede.
Operatore d'ufficio	Operatori che lavorano all'interno delle sedi.	-	Sede.
Direttore	Operatore a cui può essere affidata la gestione di una sede. Non possono cambiare sede.	-	Sede.

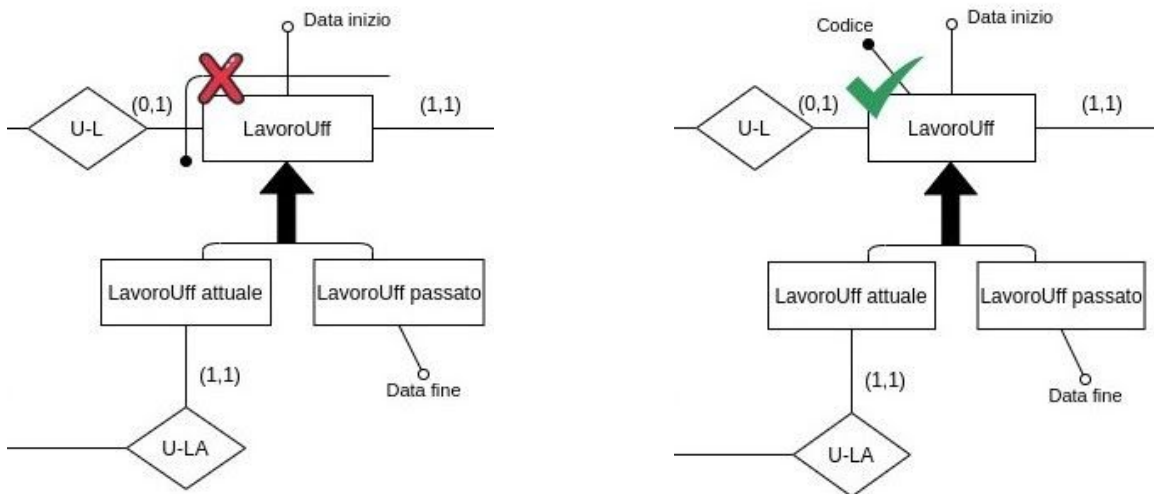
Operatore logistico	Operatore che si occupa degli aspetti logistici della gestione	-	Sede.
Operatore sul campo	Operatore che effettua operazioni al di fuori della sede e a stretto contatto con criminali o stati esteri. Possono cambiare sede.	-	Sede.
Spia	Operatore sul campo che effettua missioni in stati esteri oppure azioni di controspionaggio.	Infiltrato.	Operazione di spionaggio, sede.
Agente	Operatori sul campo che si occupano di indagini interne allo stato.	-	Indagine, sede.
Operazione di spionaggio	Generica operazione che effettua una spia.	-	Spia.
Controspionaggio	Operazione che ha l'obiettivo di intercettare spie provenienti da altri paesi.	-	Spia, spia scoperta.
Spionaggio esterno	Operazione effettuata da una spia nei confronti di uno stato estero. Ci interessa sapere quando si conclude.	-	Spia, stato.
Spia scoperta	Spia intercettata proveniente da uno stato estero.	Spia bloccata.	Stato, operazione di controspionaggio.
Stato	Generico stato estero.	Paese.	Spia bloccata, spionaggio esterno.
Indagine	Attività volta a condannare eventuali colpevoli di crimini. Ci interessa sapere quando si conclude.	-	Criminale, reato, sospettato, agente.

Criminale	Persona che si è macchiata di un crimine.	Malavitoso.	Indagine, organizzazione criminale.
Latitante	Criminale non ancora arrestato.	Ricercato.	Indagine, organizzazione criminale.
Condannato	Criminale che è stato processato e giudicato colpevole.	-	Indagine, organizzazione criminale, penitenziario.
Organizzazione criminale	Organizzazione composta da malavitosi.	-	Criminale, organizzazione criminale.
Reato	Azione illegale.	-	Indagine.
Sospettato	Persona indagata ma non confermata come criminale.	-	Indagine.
Penitenziario	Luogo in cui sono detenuti i condannati.	Carcere.	Condannato, città.
Città	Luogo in cui abbiamo una sede o un penitenziario.	-	Penitenziario, città, sede.

([visualizzabile qui](#))



Per quanto riguarda il pattern utilizzato per modellare lavoroUff abbiamo modificato leggermente ciò che abbiamo visto a lezione (e usato per lavoroCa), in quanto la traccia specifica che dei direttori non ci interessano i lavori passati. Per identificare lavoroUff (contratto dei lavoratori d'ufficio) non possiamo utilizzare un identificatore esterno che coinvolge il CF degli operatori logistici, in quanto partecipa con cardinalità (0,1) (il lavoroUff generico può riferirsi all'operatore logistico se è un lavoroUff passato, ma se è attuale può riferirsi anche ai direttori) alla relazione che lega il contratto con, appunto, l'operatore logistico. Scegliamo quindi di utilizzare un codice identificativo del contratto. Vedremo se questo codice identificativo tornerà utile anche per il pattern di lavoroCa nella ristrutturazione dello schema ER, in cui per ora non lo utilizziamo.



## Vincoli esterni al diagramma ER

- La data di costruzione di un settore non può precedere la data di fondazione di una sede;
- Tutte le occorrenze di C-LA devono trovarsi anche in C-L;
- Tutte le occorrenze di U-LA che coinvolgono operatori logistici devono trovarsi anche in U-L;
- Nel momento in cui un operatore d'ufficio raggiunge 13 anni di lavoro diventa direttore;
- Lo stipendio di un operatore logistico non può essere maggiore di quello di un qualsiasi direttore;
- Un'organizzazione criminale non può essere in conflitto con sé stessa;
- Un direttore può dirigere solo la sede in cui lavora.

## Dizionario dei dati

### Tabella delle entità

Entità	Attributi	Identificatore
Operatori d'ufficio	Nome, cognome, CF, n. telefono, stipendio, anni di lavoro, data di nascita.	CF
Operatori logistici	Nome, cognome, CF, n. telefono, stipendio, anni di lavoro, data di nascita.	CF
Direttori	Nome, cognome, CF, n. telefono, stipendio, anni di lavoro, data di nascita.	CF
LavoroUff	Codice, data inizio.	Codice
LavoroUff attuale	Codice, data inizio.	Codice
LavoroUff passato	Codice, data inizio, data fine.	Codice
Sede	Data fondazione, indirizzo.	Indirizzo
Città	Nome, num. abitanti.	Nome
Istanza settore	Data costruzione.	Indirizzo (sede), data costruzione, ambito (settore)
Settore	Ambito, finanziamento.	Ambito
LavoroCA	Data inizio.	Data inizio, numero distintivo (operatori sul campo)
LavoroCA attuale	Data inizio.	Data inizio, numero distintivo (operatori sul campo)

LavoroCA passato	Data inizio, data fine.	Data inizio, numero distintivo (operatori sul campo)
Operatori sul campo	Nome, cognome, n. cercapersone, n. distintivo, riconoscimenti, nome in codice, data di nascita.	N. distintivo
Spie	Nome, cognome, n. cercapersone, n. distintivo, riconoscimenti, nome in codice, data di nascita.	N. distintivo
Agente	Nome, cognome, n. cercapersone, n. distintivo, riconoscimenti, nome in codice, data di nascita.	N. distintivo
Operazione di spionaggio	Data inizio, codice.	Codice
Controspionaggio	Data inizio, codice.	Codice
Spionaggio esterno	Data inizio, codice.	Codice
Spionaggio concluso	Data inizio, data fine, codice.	Codice
Spia scoperta	Nome, cognome, codice.	Codice
Stato	Nome.	Nome
Indagine	Data inizio, nome in codice.	Nome in codice
Indagine conclusa	Data inizio, data fine, nome in codice.	Nome in codice
Sospettato	Nome, cognome, CF, data nascita, n. telefono.	CF
Reato	Codice, descrizione.	Codice
Criminale	CF, nome, cognome, soprannome, data di nascita, n. telefono.	CF
Latitante	CF, nome, cognome, soprannome, data di nascita, n. telefono, data latitanza.	CF
Condannato	CF, nome, cognome, soprannome, data di nascita, n. telefono.	CF
Organizzazione criminale	Componenti stimati, nome.	Nome
Penitenziario	Nome, data costruzione, n. detenuti.	Nome



**Tabella degli attributi**

<b>Attributo</b>	<b>Entità/Relazione</b>	<b>Molteplicità</b>	<b>Dominio</b>	<b>Descrizione</b>
Nome	Operatori d'ufficio, operatori sul campo, stato, città, spia scoperta, sospettato, penitenziario, criminale, organizzazione criminale.	(1,1)	Stringa	Nome delle istanze.
Cognome	Operatori d'ufficio, operatori sul campo, criminale, sospettato, spia scoperta	(1,1)	Stringa	Cognome delle persone.
Codice fiscale	Operatori d'ufficio, operatori sul campo, sospettato, criminale.	(1,1)	Stringa	Codice fiscale delle persone.
Numero di telefono	Operatori d'ufficio, criminale, sospettato.	(1,N) per operatori d'ufficio, (0,N) per sospettato e criminale.	Stringa	Numeri di telefono delle persone.
Stipendio	Operatori d'ufficio.	(1,1)	Intero	Stipendio degli operatori d'ufficio.
Data di nascita	Operatori d'ufficio, operatori sul campo, sospettato, criminale.	(1,1)	Data	Data di nascita delle persone.
Anni di lavoro	Operatori d'ufficio.	(1,1)	Intero	Anni di lavoro totali degli operatori d'ufficio.
Data inizio	LavoroUff, lavoroCa, operazione di spionaggio, indagine.	(1,1)	Data	Data di inizio di un lavoro o di un'operazione.
Data fine	LavoroCa passato, LavoroUff passato, indagine conclusa, spionaggio concluso.	(1,1)	Data	Data in cui un lavoro o un'operazione termina.
Numero abitanti	Città.	(1,1)	Intero	Numero di abitanti di una città.

Indirizzo	Sede.	(1,1)	Attributo composto formato da: via (stringa), numero civico (stringa), cap (stringa)	Indirizzo della sede.
Numero di cercapersone	Operatori sul campo.	(1,1)	Stringa	Numero di cercapersone degli operatori sul campo.
Numero di distintivo	Operatori sul campo.	(1,1)	Stringa	Numero di distintivo degli operatori sul campo.
Riconoscimenti	Operatori sul campo.	(0,N)	Stringa	Riconoscimenti conferiti ad un operatore per meriti acquisiti durante la carriera.
Nome in codice	Operatori sul campo, indagine.	(0,1) per operatori sul campo, (1,1) per indagine.	Stringa	Nome segreto di un operatore sul campo o nome che identifica un'indagine.
Data costruzione	Istanza settore, penitenziario.	(1,1)	Data	Data di ultimazione della costruzione dell'edificio.
Data fondazione	Sede.	(1,1)	Data	Data in cui la sede è stata inaugurata.
Ambito	Settore.	(1,1)	Stringa	Ciò di cui si occupa un settore.
Finanziamento	Settore	(1,1)	Intero	Soldi ricevuti dal settore come finanziamento dallo stato.
Numero detenuti	Penitenziario.	(1,1)	Intero	Numero di criminali che sono in un penitenziario per merito della SIN.
Codice	Spia scoperta, reato, operazione di spionaggio, lavoroUff.	(1,1)	Stringa	Codice che identifica una spia scoperta, un reato o un contratto.

Descrizione	Reato.	(1,1)	Stringa	Breve descrizione di un reato.
Soprannome	Criminale.	(0,1)	Stringa	Soprannome con cui un criminale può essere conosciuto.
Componenti stimati	Organizzazione criminale.	(1,1)	Intero	Membri che si stima un'organizzazione criminale abbia.
Durata condanna	Detenzione.	(1,1)	Stringa	Durata temporale della condanna di un criminale.
Data latitanza	Latitanti.	(1,1)	Data	Data a partire dalla quale un criminale è latitante.

### Tabella delle relazioni

Relazione	Componenti	Attributi	Descrizione
U-L	LavoroUff (0,1), operatori logistici (1,N)	-	Relazione che lega un operatore logistico ai suoi lavori presenti e passati.
U-LA	LavoroUff attuale (1,1), operatori d'ufficio (0,1)	-	Relazione che lega un operatore d'ufficio al suo lavoro attuale.
U-S	LavoroUff (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega un lavoro al luogo in cui si svolge o si è svolto.
Direzione	Sede (1,1), direttori (0,1)	-	Relazione che lega un direttore alla sede che dirige.
Locazione	Città (0,N), sede (1,1)	-	Relazione che lega una sede alla città in cui si trova.
Provincia	Città (In provincia di) (1,1), città (Ha nella provincia) (0,N)	-	Relazione che lega una città alla provincia in cui si trova.
Composizione	Istanza settore (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega una sede ai settori di cui è composta.

Instance-of	Istanza settore (1,1), settore (1,N)	-	Relazione che lega un generico ambito del settore alle sue istanze.
C-S	LavoroCA (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega un lavoro al luogo in cui si svolge o si è volto.
C-L	LavoroCA (1,1), operatori sul campo (1,N)	-	Relazione che lega un operatore sul campo ai suoi lavori presenti e passati.
C-LA	LavoroCA attuale (1,1), operatori sul campo (0,1)	-	Relazione che lega un operatore sul campo al suo lavoro attuale.
Appartenenza penitenziario	Città (0,N), penitenziario (1,1)	-	Relazione che lega un penitenziario alla città in cui si trova.
Spionaggio	Spia (0,N), operazione di spionaggio (1,N)	-	Relazione che lega una spia alle operazioni che svolge o ha svolto.
Bloccaggio	Controspionaggio (0,N), spia scoperta (1,N)	-	Relazione che lega un'operazione di controspionaggio alle spie intercettate.
Provenienza	Spia scoperta (1,1), stato (0,N)	-	Relazione che lega una spia esterna allo stato da cui proviene.
Luogo	Spionaggio esterno (1,1), stato (0,N)	-	Relazione che lega un'operazione di spionaggio esterno allo stato in cui si è tenuta.
A-I	Agente (0,N), indagine (1,N)	-	Relazione che lega un agente alle indagini a cui ha preso parte.
I-S	Indagine (0,N), sospettato (1,N)	-	Relazione che lega un'indagine ai sospettati che coinvolge.

I-C	Criminale (1,N), indagine (0,N)	-	Relazione che lega un'indagine ai criminali che coinvolge.
I-R	Reato (1,N), indagine (1,N)	-	Relazione che lega un'indagine ai reati per cui è stata mossa.
Appartenenza criminale	Criminale (0,1), organizzazione criminale (0,N)	-	Relazione che lega un criminale a un'organizzazione di cui può far parte.
Conflitto territoriale	Organizzazione criminale (0,N), organizzazione criminale (0,N)	-	Relazione che lega le organizzazioni criminali in conflitto per dispute su territori da controllare.
Detenzione	Condannato (1,1), penitenziario (1,N)	Durata condanna	Relazione che lega un condannato al carcere in cui è detenuto.

## Tabella dei volumi

Concetto	Tipo	Volume
Operatori d'ufficio	E	3000
Operatori logistici	E	2800
Direttori	E	200
LavoroUff	E	8500
LavoroUff attuale	E	2900
LavoroUff passato	E	5600
Sede	E	60
Città	E	220
Istanza settore	E	700
Settore	E	15
LavoroCA	E	21500

LavoroCA attuale	E	7500
LavoroCA passato	E	14000
Operatori sul campo	E	8000
Spie	E	1000
Agente	E	7000
Operazione di spionaggio	E	2000
Controspionaggio	E	500
Spionaggio esterno	E	1500
Spionaggio concluso	E	1000
Spia scoperta	E	500
Stato	E	150
Indagine	E	25000
Indagine conclusa	E	24000
Sospettato	E	10000
Reato	E	90
Criminale	E	40000
Latitante	E	4000
Condannato	E	36000
Organizzazione criminale	E	30
Penitenziario	E	220
U-L	R	8300
U-LA	R	2900
U-S	R	8500
Direzione	R	60
Locazione	R	60

Provincia	R	220
Composizione	R	700
Instance-of	R	700
C-S	R	21500
C-L	R	21500
C-LA	R	7500
Appartenenza penitenziario	R	220
Spionaggio	R	4000
Bloccaggio	R	1000
Provenienza	R	500
Luogo	R	1500
A-I	R	112000
I-S	R	15000
I-C	R	120000
I-R	R	70000
Appartenenza criminale	R	20000
Conflitto territoriale	R	20
Detenzione	R	36000

### Tavola delle operazioni

Operazione	Tipo	Frequenza
Op1	Interattiva	10/giorno
Op2	Interattiva	4/settimana
Op3	Batch	6/anno
Op4	Interattiva	5/giorno

Op5	Interattiva	5/giorno
Op6	Interattiva	1/giorno
Op7	Batch	1/mese
Op8	Interattiva	5/giorno
Op9	Interattiva	5/giorno
Op10	Interattiva	5/giorno
Op11	Batch	1/mese
Op12	Interattiva	50/giorno
Op13	Interattiva	3/giorno
Op14	Batch	6/anno
Op15	Batch	1/mese
Op16	Batch	6/anno
Op17	Interattiva	1/giorno

<b>Operazione</b>	<b>Specifica</b>
Op1	Assegna un agente a un indagine.
Op2	Assegna una spia a un'operazione di spionaggio.
Op3	Trovare gli ambiti e i finanziamenti di settori che non sono mai stati costruiti prima del 2010.
Op4	Trovare i dati di una spia e di tutte le operazioni di spionaggio a cui essa ha partecipato o sta partecipando.
Op5	Trovare il numero dei detenuti in tutte le carceri di città in una determinata provincia.
Op6	Trovare tutti i CF dei criminali che sono stati indagati più di 3 volte e per almeno 3 reati diversi.
Op7	Trovare lo stipendio massimo degli operatori logistici che hanno lavorato in almeno 3 sedi diverse ed attualmente hanno almeno 10 anni di lavoro.



Op8	Trovare il numero di distintivo degli agenti che hanno preso parte ad indagini concluse le quali hanno coinvolto criminali appartenenti ad un'organizzazione criminale e che sono attualmente detenuti in un penitenziario, aventi come pena l'ergastolo.
Op9	Trovare tutti i codici delle operazioni di controspionaggio che hanno bloccato almeno una spia di un determinato stato.
Op10	Trovare il codice e la descrizione dei reati per cui sono state mosse almeno 5 indagini a partire da una certa data.
Op11	Per ogni città che ha più di una sede, per ogni sede trovare lo stipendio medio degli operatori logistici che vi lavorano.
Op12	Trovare i dati di un agente e di tutte le indagini a cui sta partecipando.
Op13	Trovare i nomi delle organizzazioni criminali che sono in conflitto con organizzazioni criminali che hanno almeno un latitante.
Op14	Trovare il nome in codice di tutte le indagini terminate che sono state avviate nell'anno corrente, con i codici fiscali dei criminali coinvolti.
Op15	Trovare i dati dei sospettati che sono stati indagati per più di 2 volte negli ultimi 5 anni.
Op16	Trovare i numeri di telefono dei direttori che dirigono sedi composte da almeno 10 settori (anche di ambiti uguali).
Op17	Trovare i nomi delle organizzazioni criminali che non sono in conflitto con nessuna e che hanno almeno 200 componenti stimati.

## Ristrutturazione dello schema concettuale

### Analisi delle prestazioni e delle ridondanze

Notiamo che una ridondanza presente è il numero di detenuti incarcerati dal SIN nei penitenziari memorizzati nel database. Questo dato è ricavabile anche dal semplice conteggio delle istanze della relazione "detenzione" che coinvolgono uno stesso penitenziario. L'unica operazione che prevede l'uso del numero di detenuti è l'operazione 5, vediamo quindi se conviene tenere la ridondanza o eliminarla:

### Tavola degli accessi per Op5 con ridondanze

*“Trovare il numero dei detenuti in tutte le carceri di città in una determinata provincia.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Provincia	R	6	L
Città	E	6	L
Appartenenza penitenziario	R	6	L
Penitenziario	E	6	L

Numero di accessi:  $24 \times 5/\text{giorno} = 120/\text{giorno}$ .

### Tavola degli accessi per Op5 senza ridondanze

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Provincia	R	6	L
Città	E	6	L
Appartenenza penitenziario	R	6	L
Penitenziario	E	6	L
Detenzione	R	960	L

Numero di accessi:  $984 \times 5/\text{giorno} = 4920/\text{giorno}$ .

Decidiamo che in questo caso conviene tenere la ridondanza (numero detenuti).

### Tavola degli accessi per Op1

*“Assegna un agente a un'indagine.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
A-I	R	1	S

### Tavola degli accessi per Op2

*“Assegna una spia a un'operazione di spionaggio.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Spionaggio	R	1	S

### Tavola degli accessi per Op3

*"Trovare gli ambiti e i finanziamenti di settori che non sono mai stati costruiti prima del 2010."*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Istanza settore	E	300	L
Instance-of	R	300	L
Settore	E	8	L

### Tavola degli accessi per Op4

*"Trovare i dati di una spia e di tutte le operazioni di spionaggio a cui essa ha partecipato o sta partecipando."*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Spia	E	1	L
Spionaggio	R	4	L
Operazione di spionaggio	E	4	L

### Tavola degli accessi per Op6

*"Trovare tutti i CF dei criminali che sono stati indagati più di 3 volte e per almeno 3 reati diversi."*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
I-C	R	5000	L
Indagine	E	3000	L
I-R	R	9000	L

### Tavola degli accessi per Op7

*"Trovare lo stipendio massimo degli operatori logistici che hanno lavorato in almeno 3 sedi diverse ed attualmente hanno almeno 10 anni di lavoro."*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Operatori logistici	E	280	L
U-L	R	560	L
LavoroUff	E	560	L
U-LA	E	250	L
LavoroUff attuale	E	250	L
U-S	R	810	L

Sede	E	60	L
------	---	----	---

### Tavola degli accessi per Op8

*“Trovare il numero di distintivo degli agenti che hanno preso parte ad indagini concluse le quali hanno coinvolto criminali appartenenti ad un’organizzazione criminale e che sono attualmente detenuti in un penitenziario, aventi come pena l’ergastolo.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Indagine conclusa	E	24000	L
I-C	R	50000	L
Criminale	E	16000	L
Detenzione	R	5000	L
A-I	R	1000	L

### Tavola degli accessi per Op9

*“Trovare tutti i codici delle operazioni di controspionaggio che hanno bloccato almeno una spia di un determinato stato.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Provenienza	R	3	L
Spia scoperta	E	3	L
Bloccaggio	R	6	L
Controspionaggio	E	3	L

### Tavola degli accessi per Op10

*“Trovare il codice e la descrizione dei reati per cui sono state mosse almeno 5 indagini a partire da una certa data.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Indagine	E	12500	L
I-R	R	35000	L
Reato	E	30	L

### Tavola degli accessi per Op11

*“Per ogni città che ha più di una sede, per ogni sede trovare lo stipendio medio degli operatori logistici che vi lavorano.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Locazione	R	15	L
Sede	E	15	L
U-S	R	700	L
LavoroUff attuale	E	700	L
U-LA	R	700	L
Operatori d'ufficio	E	700	L

### Tavola degli accessi per Op12

*“Trovare i dati di un agente e di tutte le indagini a cui sta partecipando.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Agente	E	1	L
A-I	R	1	L
Indagine	E	1	L

### Tavola degli accessi per Op13

*“Trovare i nomi delle organizzazioni criminali in conflitto con organizzazioni criminali che hanno almeno un latitante.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Latitanti	E	4000	L
Appartenenza criminale	R	2000	L
Organizzazione criminale	E	30	L
Conflitto territoriale	R	20	L

### Tavola degli accessi per Op14

*“Trovare il nome in codice di tutte le indagini terminate che sono state avviate nell'anno corrente, con i codici fiscali dei criminali coinvolti.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Indagine conclusa	E	500	L
I-C	R	2500	L

Criminale	E	1000	L
-----------	---	------	---

### Tavola degli accessi per Op15

*“Trovare i dati dei sospettati che sono stati indagati per più di 2 volte negli ultimi 5 anni”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Indagine	E	6000	L
I-S	R	1500	L
Sospettato	E	500	L

### Tavola degli accessi per Op16

*“Trovare i numeri di telefono dei direttori che dirigono sedi composte da almeno 10 settori (anche di ambiti uguali).”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Composizione	R	350	L
Sede	E	30	L
Direttore	E	30	L

### Tavola degli accessi per Op17

*“Trovare i nomi delle organizzazioni criminali che non sono in conflitto con nessuna e che hanno almeno 200 componenti stimati.”*

Concetto	Costrutto	Accessi	Tipo
Conflitto territoriale	R	20	L
Organizzazione criminale	E	30	L

## Eliminazione delle generalizzazioni

Procediamo con ristrutturare le generalizzazioni:

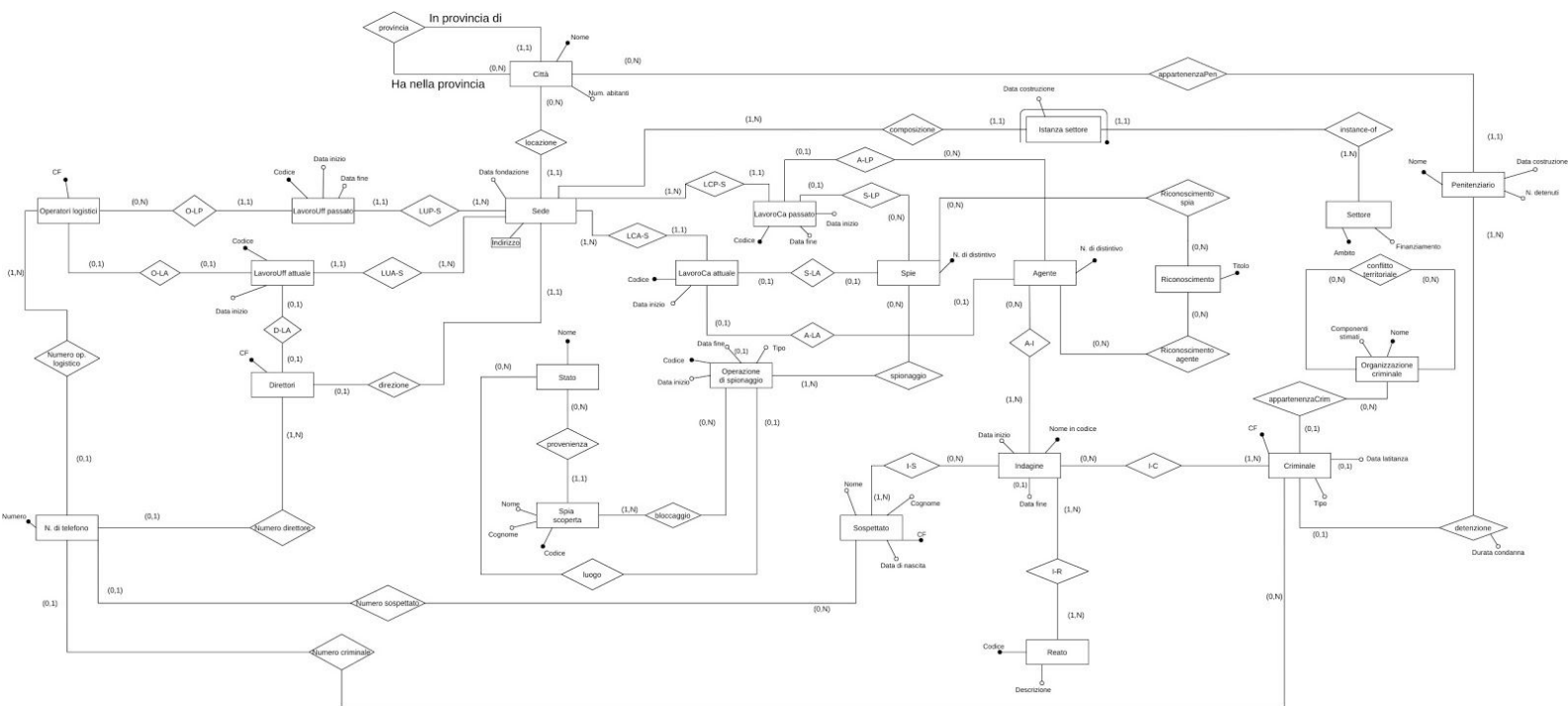
- Viene eliminata la generalizzazione “Operatori d’ufficio” accorpando l’entità genitore nelle entità figlie poiché nelle query gli accessi al padre e ai figli non sono contestuali;
- Viene eliminata la generalizzazione “Operatori sul campo” accorpando l’entità genitore nelle entità figlie poiché nelle query gli accessi al padre e ai figli non sono contestuali;
- Le generalizzazioni “LavoroUff” e “LavoroCa” vengono sostituite con un accorpamento dell’entità padre nelle entità figlie. Poiché l’entità “LavoroCa” aveva come identificatore esterno il numero di distintivo di un operatore sul campo, in seguito alla ristrutturazione di “Operatori sul campo” non è più possibile identificarla tramite un unico numero, quindi introduciamo un codice identificativo univoco per i contratti attuali e passati;

- Le IS-A “Spionaggio esterno” e “Indagine” vengono eliminate accorpando l’entità figlia nell’entità padre poiché gli accessi sono spesso contestuali;
- Scegliamo di eliminare la generalizzazione “Operazione di spionaggio” accorpando le entità figlie nell’entità padre;
- Viene infine eliminata la generalizzazione “Criminale” accorpando le entità figlie nell’entità padre poiché gli accessi sono quasi sempre contestuali.

## Partizionamento e accorpamento di entità e relazioni

Procediamo innanzitutto con l’eliminazione di attributi multivalore, che sono Riconoscimenti e Numeri di telefono. Notiamo che entrambe fanno parte di più entità, motivo per cui decidiamo di usare una sola entità “N. di telefono” per tutti e una sola entità “Riconoscimento” per gli operatori sul campo. Nonostante abbiamo “LavoroUff” e “LavoroCa” che sono entità che rappresentano concetti simili, decidiamo di non compiere alcun accorpamento in quanto gli accessi non sono contestuali e: LavoroUff rappresenta contratti degli operatori d’ufficio (contratti passati solo per operatori logistici e attuali sia per direttori che per operatori logistici), mentre “LavoroCa” rappresenta contratti degli operatori sul campo.

## Diagramma ristrutturato ([visualizzabile qui](#))



### Vincoli esterni:

- La data di costruzione di un settore non può precedere la data di fondazione di una sede;
- Nel momento in cui un operatore logistico raggiunge 13 anni di lavoro diventa direttore;
- Lo stipendio di un operatore logistico non può essere maggiore di quello di un qualsiasi direttore;
- Un’organizzazione criminale non può essere in conflitto con sé stessa;

- Un direttore può dirigere solo la sede in cui lavora.
- Un'istanza di LavoroUff attuale deve essere associata o a un operatore logistico o a un direttore, non ad entrambi;
- Un'istanza di LavoroCa attuale deve essere associata o a una spia o a un agente, non ad entrambi;
- Un'istanza di LavoroCa passato deve essere associata o a una spia o a un agente, non ad entrambi;
- Un numero di telefono deve essere associato o a un operatore logistico o a un direttore o a un criminale o a un sospettato.

## Dizionario dei dati dello schema ristrutturato

### Tabella delle entità

Entità	Attributi	Identificatore
Operatori logistici	Nome, cognome, CF, stipendio, anni di lavoro, data di nascita.	CF
Direttori	Nome, cognome, CF, stipendio, anni di lavoro, data di nascita.	CF
LavoroUff attuale	Codice, data inizio.	Codice
LavoroUff passato	Codice, data inizio, data fine.	Codice
Sede	Data fondazione, indirizzo.	Indirizzo
Città	Nome, num. abitanti.	Nome
Istanza settore	Data costruzione.	Indirizzo (sede), data costruzione, ambito (settore)
Settore	Ambito, finanziamento.	Ambito
LavoroCA attuale	Codice, data inizio.	Codice
LavoroCA passato	Codice, data inizio, data fine.	Codice
Spie	Nome, cognome, n. cercapersone, n. distintivo, nome in codice, data di nascita.	N. distintivo
Agente	Nome, cognome, n. cercapersone, n. distintivo, nome in codice, data di nascita.	N. distintivo



Operazione di spionaggio	Data inizio, codice, tipo, data fine.	Codice
Spia scoperta	Nome, cognome, codice.	Codice
Stato	Nome.	Nome
Indagine	Data inizio, nome in codice, data fine.	Nome in codice
Sospettato	Nome, cognome, CF, data nascita.	CF
Reato	Codice, descrizione.	Codice
Criminale	CF, nome, cognome, soprannome, data di nascita, tipo, data latitanza.	CF
Organizzazione criminale	Componenti stimati, nome.	Nome
Penitenziario	Nome, data costruzione, n. detenuti.	Nome
Riconoscimento	Titolo.	Titolo
N. di telefono	Numero.	Numero

**Tabella degli attributi**

Attributo	Entità/Relazione	Molteplicità	Dominio	Descrizione
Nome	Operatori logistici, direttore, spie, agente, stato, città, spia scoperta, sospettato, penitenziario, criminale, organizzazione criminale.	(1,1)	Stringa	Nome delle istanze.
Cognome	Operatori logistici, direttore, spie, agente, criminale, sospettato, spia scoperta.	(1,1)	Stringa	Cognome delle persone.
Codice fiscale	Operatori logistici, direttore, spie, agente, sospettato, criminale.	(1,1)	Stringa	Codice fiscale delle persone.
Stipendio	Operatori logistici, direttore.	(1,1)	Intero	Stipendio degli operatori d'ufficio.

Data di nascita	Operatori logistici, direttore, spie, agente, sospettato, criminale.	(1,1)	Data	Data di nascita delle persone.
Anni di lavoro	Operatori logistici, direttore.	(1,1)	Intero	Anni di lavoro totali degli operatori d'ufficio.
Data inizio	LavoroUff passato, lavoroUff attuale, lavoroCa passato, lavoroCa attuale, operazione di spionaggio, indagine.	(1,1)	Data	Data di inizio di un lavoro o di un'operazione.
Data fine	LavoroCa passato, LavoroUff passato, indagine, operazione di spionaggio.	(1,1) per lavoroUff passato e lavoroCA passato, (0,1) per operazione di spionaggio e indagine.	Data	Data in cui un lavoro o un'operazione termina.
Numero abitanti	Città.	(1,1)	Intero	Numero di abitanti di una città.
Indirizzo	Sede.	(1,1)	Attributo composto formato da: via (stringa), numero civico (stringa), cap (stringa)	Indirizzo della sede.
Numero di cercapersone	Spie, agente.	(1,1)	Stringa	Numero di cercapersone degli operatori sul campo.
Numero di distintivo	Spie, agente.	(1,1)	Stringa	Numero di distintivo degli operatori sul campo.
Nome in codice	Spie, agente, indagine.	(0,1) per spie e agente, (1,1) per indagine.	Stringa	Nome segreto di un operatore sul campo o nome che identifica un'indagine.

Data costruzione	Istanza settore, penitenziario.	(1,1)	Data	Data di ultimazione della costruzione dell'edificio.
Data fondazione	Sede.	(1,1)	Data	Data in cui la sede è stata inaugurata.
Ambito	Settore.	(1,1)	Stringa	Ciò di cui si occupa un settore.
Finanziamento	Settore.	(1,1)	Stringa	Soldi ricevuti dal settore come finanziamento dallo stato.
Numero detenuti	Penitenziario.	(1,1)	Intero	Numero di criminali che sono in un penitenziario per merito della SIN.
Codice	Spia scoperta, reato, lavoroUff passato, lavoroUff attuale, lavoroCa attuale, lavoroCa passato, operazione di spionaggio.	(1,1)	Stringa	Codice che identifica una spia scoperta, un reato, un contratto o un'operazione di spionaggio.
Descrizione	Reato.	(1,1)	Stringa	Breve descrizione di un reato.
Soprannome	Criminale.	(0,1)	Stringa	Soprannome con cui un criminale può essere conosciuto.
Componenti stimati	Organizzazione criminale.	(1,1)	Intero	Membri che si stima un'organizzazione criminale abbia.
Durata condanna	Detenzione.	(1,1)	Stringa	Durata temporale della condanna di un criminale.
Data latitanza	Criminale.	(0,1)	Data	Data a partire dalla quale un criminale è latitante.
Tipo	Criminale, operazione di spionaggio.	(1,1)	Enum	Attributo che ci dice il tipo dell'istanza.

Numero	N. di telefono.	(1,1)	Stringa	Numero di un telefono.
Titolo	Riconoscimento.	(1,1)	Stringa	Riconoscimenti conferiti ad un operatore per meriti acquisiti durante la carriera.

### Tabella delle relazioni

Relazione	Componenti	Attributi	Descrizione
O-LP	LavoroUff passato (1,1), operatori logistici (0,N)	-	Relazione che lega un operatore logistico ai suoi lavori passato.
O-LA	LavoroUff attuale (0,1), operatori logistici (0,1)	-	Relazione che lega un operatore logistico al suo lavoro attuale.
D-LA	LavoroUff attuale (0,1), direttori (0,1)	-	Relazione che lega un direttore al suo lavoro attuale.
LUP-S	LavoroUff passato (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega un lavoro passato degli operatori logistici al luogo in cui si è svolto.
LUA-S	LavoroUff attuale (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega un lavoro attuale degli operatori d'ufficio al luogo in cui si svolge.
Numero op.logistico	Operatori logistici (1,N), N. di telefono (0,1).	-	Relazione che lega un operatore logistico ai suoi numeri di telefono.
Numero direttore	Direttori (1,N), N. di telefono (0,1).	-	Relazione che lega un direttore ai suoi numeri di telefono.
Numero criminale	Criminale (0,N), N. di telefono (0,1).	-	Relazione che lega un criminale ai suoi numeri di telefono, se presenti.
Numero sospettato	Sospettato (0,N), N. di telefono (0,1).	-	Relazione che lega un sospettato ai suoi numeri di telefono, se presenti.
Direzione	Sede (1,1), direttori (0,1)	-	Relazione che lega un direttore alla sede che dirige.

Locazione	Città (0,N), sede (1,1)	-	Relazione che lega una sede alla città in cui si trova.
Provincia	Città (In provincia di) (1,1), città (Ha nella provincia) (0,N)	-	Relazione che lega una città alla provincia in cui si trova.
Composizione	Istanza settore (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega una sede ai settori di cui è composta.
Instance-of	Istanza settore (1,1), settore (1,N)	-	Relazione che lega un generico ambito del settore alle sue istanze.
LCP-S	LavoroCA passato (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega un lavoro passato degli operatori sul campo al luogo in cui si è svolto.
LCA-S	LavoroCA attuale (1,1), sede (1,N)	-	Relazione che lega un lavoro attuale degli operatori sul campo al luogo in cui si svolge.
A-LP	LavoroCA passato(0,1), agente (0,N)	-	Relazione che lega un agente ai suoi lavori passati.
S-LP	LavoroCA passato (0,1), spie (0,1)	-	Relazione che lega una spia al suo lavoro passato.
S-LA	LavoroCA attuale (0,1), spie (0,1)	-	Relazione che lega una spia al suo lavoro attuale.
A-LA	LavoroCA attuale (0,1), agente (0,1).	-	Relazione che lega un agente al suo lavoro attuale.
Appartenenza penitenziario	Città (0,N), penitenziario (1,1)	-	Relazione che lega un penitenziario alla città in cui si trova.
Spionaggio	Spia (0,N), operazione di spionaggio (1,N)	-	Relazione che lega una spia alle operazioni che svolge o ha svolto.
Bloccaggio	Operazione di spionaggio (0,N), spia scoperta (1,N)	-	Relazione che lega un'operazione di spionaggio di tipo controspionaggio alle spie intercettate.
Riconoscimento spia	Spia (0,N), riconoscimento (0,N)	-	Relazione che lega una spia ai riconoscimenti ottenuti.

Riconoscimento agente	Agente (0,N), riconoscimento (0,N)	-	Relazione che lega un agente ai riconoscimenti ottenuti.
Provenienza	Spia scoperta (1,1), stato (0,N)	-	Relazione che lega una spia esterna allo stato da cui proviene.
Luogo	Operazione di spionaggio (0,1), stato (0,N)	-	Relazione che lega un'operazione di spionaggio di tipo esterno allo stato in cui si è tenuta.
A-I	Agente (0,N), indagine (1,N)	-	Relazione che lega un agente alle indagini a cui ha preso parte.
I-S	Indagine (0,N), sospettato (1,N)	-	Relazione che lega un'indagine ai sospettati che coinvolge.
I-C	Criminale (1,N), indagine (0,N)	-	Relazione che lega un'indagine ai criminali che coinvolge.
I-R	Reato (1,N), indagine (1,N)	-	Relazione che lega un'indagine ai reati per cui è stata mossa.
Appartenenza criminale	Criminale (0,1), organizzazione criminale (0,N)	-	Relazione che lega un criminale a un'organizzazione di cui può far parte.
Conflitto territoriale	Organizzazione criminale (0,N), organizzazione criminale (0,N)	-	Relazione che lega le organizzazioni criminali in conflitto per dispute su territori da controllare.
Detenzione	Criminale (0,1), penitenziario (1,N)	Durata condanna	Relazione che lega un condannato al carcere in cui è detenuto.

### Tabella dei volumi dello schema ristrutturato

Concetto	Tipo	Volume
Operatori logistici	E	2800
Direttori	E	200

LavoroUff attuale	E	2900
LavoroUff passato	E	5600
Sede	E	60
Città	E	220
Istanza settore	E	700
Settore	E	15
LavoroCA attuale	E	7500
LavoroCA passato	E	14000
Spie	E	1000
Agente	E	7000
Operazione di spionaggio	E	2000
Spia scoperta	E	500
Stato	E	150
Indagine	E	25000
Sospettato	E	10000
Reato	E	90
Criminale	E	40000
Organizzazione criminale	E	30
Penitenziario	E	220
N. di telefono	E	30000
Riconoscimento	E	100
O-LP	R	5600
O-LA	R	2700
D-LA	R	200
LUP-S	R	5600

LUA-S	R	2900
Direzione	R	60
Locazione	R	60
Provincia	R	220
Composizione	R	700
Instance-of	R	700
LCP-S	R	14000
LCA-S	R	7500
A-LP	R	12250
S-LP	R	1750
A-LA	R	6600
S-LA	R	900
Appartenenza penitenziario	R	220
Spionaggio	R	4000
Bloccaggio	R	1000
Provenienza	R	500
Luogo	R	1500
A-I	R	112000
I-S	R	15000
I-C	R	120000
I-R	R	70000
Appartenenza criminale	R	20000
Conflitto territoriale	R	20
Detenzione	R	36000
Riconoscimento spia	R	500



Riconoscimento agente	R	3500
Numero op. logistico	R	5600
Numero direttore	R	400
Numero criminale	R	24000
Numero sospettato	R	10000

## Traduzione diretta al modello relazionale

Riportiamo lo schema logico che si viene a creare con la traduzione al modello relazionale. Sottolineiamo le chiavi delle tabelle, scriviamo i domini degli attributi ed elenchiamo in linguaggio naturale i vincoli di integrità referenziale che andranno poi implementati.

### Tabelle:

- numero\_telefono\_criminale(numero, cf)  
numero VARCHAR(20), cf VARCHAR(20), cf riferisce il cf di un criminale.
- numero\_telefono\_direttore(numero, cf)  
numero VARCHAR(20), cf VARCHAR(20), cf riferisce il cf di un direttore.
- numero\_telefono\_op\_logistico(numero, cf)  
numero VARCHAR(20), cf VARCHAR(20), cf riferisce il cf di un operatore logistico.
- numero\_telefono\_sospettato(numero, cf)  
numero VARCHAR(20), cf VARCHAR(20), cf riferisce il cf di un sospettato.
- operatore\_logistico(cf, nome, cognome, data\_nascita, stipendio, anni\_lavoro, codice\_contratto)  
cf VARCHAR(20), nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), data\_nascita DATE, stipendio INT, anni\_lavoro INT, codice\_contratto INT, codice\_contratto riferisce il codice del contratto attuale nella tabella contratto\_op\_uff\_attuale. **Il numero degli anni di lavoro di un operatore logistico non può assumere valore negativo, lo stipendio di un operatore logistico non può essere minore o uguale a zero.** Il valore di default di anni\_lavoro è 0.
- contratto\_op\_log\_scaduto(codice, cf, data\_inizio, data\_fine, sede)  
codice INT, cf VARCHAR(20), data\_inizio DATE, data\_fine DATE, sede VARCHAR(45), cf riferisce il cf di un operatore logistico, sede riferisce l'indirizzo di una sede.

- contratto\_op\_uff\_attuale(codice, data\_inizio, sede)  
codice INT, data\_inizio DATE, sede VARCHAR(45), sede referencia l'indirizzo di una sede.
- direttore(cf, nome, cognome, data\_nascita, stipendio, anni\_lavoro, codice\_contratto)  
cf VARCHAR(20), nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), data\_nascita DATE, stipendio INT, anni\_lavoro INT, codice\_contratto INT, codice\_contratto referencia il codice del contratto attuale nella tabella contratto\_op\_uff\_attuale. **Il numero degli anni di lavoro di un direttore non può assumere un valore negativo, lo stipendio di un direttore non può essere minore o uguale a zero.** Il valore di default di anni\_lavoro è 13.
- sede(indirizzo, città, data\_fondazione, direttore)  
indirizzo VARCHAR(45), città VARCHAR(45), data\_fondazione DATE, direttore VARCHAR(20), direttore referencia il cf di un direttore, città referencia il nome di una città.
- città(nome, n\_abitanti, provincia)  
nome VARCHAR(45), n\_abitanti INT, provincia VARCHAR(45), provincia referencia il nome di una città. **Il numero di abitanti di una città non può assumere valore negativo.**
- spia(n\_distintivo, nome, cognome, nome\_in\_codice, data\_nascita, n\_cercapersone, codice\_contratto)  
n\_distintivo VARCHAR(20), nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), nome\_in\_codice VARCHAR(20), data\_nascita DATE, n\_cercapersone VARCHAR(20), codice\_contratto INT, codice\_contratto referencia il codice del contratto attuale nella tabella contratto\_op\_campo\_attuale.
- agente(n\_distintivo, nome, cognome, nome\_in\_codice, data\_nascita, n\_cercapersone, codice\_contratto)  
n\_distintivo VARCHAR(20), nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), nome\_in\_codice VARCHAR(20), data\_nascita DATE, n\_cercapersone VARCHAR(20), codice\_contratto INT, codice\_contratto referencia il codice del contratto attuale nella tabella contratto\_op\_campo\_attuale.
- contratto\_op\_campo\_attuale(codice, data\_inizio, sede)  
codice INT, data\_inizio DATE, sede VARCHAR(45), sede referencia l'indirizzo di una sede.
- contratto\_spia\_scaduto(codice, n\_distintivo, data\_inizio, data\_fine, sede)  
codice INT, n\_distintivo VARCHAR(20), data\_inizio DATE, data\_fine DATE, sede VARCHAR(45), n\_distintivo referencia il numero di distintivo di una spia, sede referencia l'indirizzo di una sede.

- contratto\_agente\_scaduto(codice, n\_distintivo, data\_inizio, data\_fine, sede)  
codice INT, n\_distintivo VARCHAR(20), data\_inizio DATE, data\_fine DATE, sede VARCHAR(45), n\_distintivo referencia il numero di distintivo di un agente, sede referencia l'indirizzo di una sede.
- istanza\_settore(sede, data\_costruzione, ambito)  
sede VARCHAR(45), data\_costruzione DATE, ambito VARCHAR(20), sede referencia l'indirizzo di una sede, ambito referencia l'ambito di un settore.
- settore(ambito, finanziamento)  
ambito VARCHAR(20), finanziamento INT. **Il finanziamento ricevuto da un settore non può assumere valore negativo.**
- riconoscimento\_spia(spia, titolo)  
spia VARCHAR(20), titolo VARCHAR(20), spia referencia il numero di distintivo di una spia.
- riconoscimento\_agente(agente, titolo)  
agente VARCHAR(20), titolo VARCHAR(20), agente referencia il numero di distintivo di un agente.
- operazione\_spionaggio(codice, data\_inizio, data\_fine, tipo, stato)  
codice INT, data\_inizio DATE, data\_fine DATE, tipo ENUM('controspionaggio', 'spionaggio esterno'), stato VARCHAR(45). **Se il tipo è uguale a 'controspionaggio' allora l'attributo stato e l'attributo data\_fine saranno NULL.**
- spionaggio(n\_distintivo, codice)  
n\_distintivo VARCHAR(20), codice INT, n\_distintivo referencia il numero di distintivo di una spia, codice referencia il codice di un'operazione di spionaggio.
- spia\_scoperta(codice, nome, cognome, stato)  
codice INT, nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), stato VARCHAR(45).
- bloccaggio(codice\_operazione, codice\_spia)  
codice\_operazione INT, codice\_spia INT, codice\_operazione referencia il codice di un'operazione di spionaggio, codice\_spia referencia il codice di una spia.
- indagine(nome\_in\_codice, data\_inizio, data\_fine)  
nome\_in\_codice VARCHAR(20), data\_inizio DATE, data\_fine DATE.
- comp\_indagini(nome\_in\_codice, numero\_distintivo)  
nome\_in\_codice VARCHAR(20), numero\_distintivo VARCHAR(20), nome\_in\_codice referencia il nome in codice di un'indagine, numero\_distintivo referencia il numero di distintivo di un agente.
- sospettato(cf, nome, cognome, data\_nascita)

cf VARCHAR(20), nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), data\_nascita DATE.

- sospettati\_indagini(cf, nome\_in\_codice)  
cf VARCHAR(20), nome\_in\_codice VARCHAR(20), cf referencia il codice fiscale di un sospettato, nome\_in\_codice referencia il nome in codice di un'indagine.
- reato(codice, descrizione)  
codice INT, descrizione VARCHAR(45).
- reati\_indagini(reato, nome\_in\_codice)  
reato INT, nome\_in\_codice VARCHAR(20), reato referencia il codice di un reato, nome\_in\_codice referencia il nome in codice di un'indagine.
- criminale(cf, nome, cognome, soprannome, data\_nascita, tipo, data\_latitanza, org\_criminale)  
cf VARCHAR(20), nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), soprannome VARCHAR(20), data\_nascita DATE, tipo ENUM('latitante', 'condannato'), data\_latitanza DATE, org\_criminale VARCHAR(20), org\_criminale referencia il nome di un'organizzazione criminale. **Se il tipo è uguale a 'condannato' allora data\_latitanza sarà NULL.**
- criminali\_indagini(criminale, nome\_in\_codice)  
criminale VARCHAR(20), nome\_in\_codice VARCHAR(20), criminale referencia il cf di un criminale, nome\_in\_codice referencia il nome in codice di un'indagine.
- detenzione(criminale, carcere, durata\_condanna)  
criminale VARCHAR(20), carcere VARCHAR(20), durata\_condanna VARCHAR(45), criminale referencia il cf di un criminale, carcere referencia il nome di un penitenziario.
- penitenziario(nome, data\_costruzione, n\_detenuti, città)  
nome VARCHAR(20), data\_costruzione DATE, n\_detenuti INT, città VARCHAR(45), città referencia il nome di una città. **Il numero dei detenuti di un penitenziario non può assumere valore negativo.**
- org\_criminale(nome, comp\_stimati)  
nome VARCHAR(20), comp\_stimati INT. **Il numero di componenti stimati di un'organizzazione criminale non può assumere valore negativo.**
- conflitto\_territoriale(org1, org2)  
org1 VARCHAR(20), org2 VARCHAR(20), org1 referencia il nome di un'organizzazione criminale, org2 referencia il nome di un'organizzazione criminale.

Oltre alle frasi sottolineate in grassetto riportiamo i vincoli esterni che sono sopravvissuti a tutte le fasi di ristrutturazione e traduzione. Tutti andranno implementati come vincoli di integrità, tramite trigger, functions e procedures.

**Vincoli esterni:**

- La data di costruzione di un'istanza settore non può precedere la data di fondazione della sede;
- Nel momento in cui un operatore logistico raggiunge 13 anni di lavoro diventa direttore;
- Lo stipendio di un operatore logistico non può essere maggiore di quello di un qualsiasi direttore;
- Un'organizzazione criminale non può essere in conflitto con sé stessa;
- Un direttore può dirigere solo la sede in cui lavora.
- Un'istanza di contratto\_op\_uff\_attuale deve essere associata o a un operatore logistico o a un direttore, non ad entrambi;
- Un'istanza di contratto\_op\_campo\_attuale deve essere associata o a una spia o a un agente, non ad entrambi;

**Specifica del carico dell'applicazione in termini di schema relazionale****Tabella dei volumi dello schema relazionale**

Tabella	Volume
operatore_logistico	2800
direttore	200
contratto_op_uff_attuale	2900
contratto_op_log_scaduto	5600
sede	60
città	220
istanza_settore	700
settore	15
contratto_op_campo_attuale	7500
contratto_spia_scaduto	1750
contratto_agente_scaduto	12250
spia	1000
agente	7000

operazione_spionaggio	2000
spia_scoperta	500
indagine	25000
sospettato	10000
reato	90
criminale	40000
org_criminale	30
penitenziario	220
spionaggio	4000
bloccaggio	100
comp_indagini	112000
sospettati_indagini	15000
criminali_indagini	120000
reati_indagini	70000
conflitto_territoriale	20
detenzione	36000
riconoscimento_spia	500
riconoscimento_agente	3500
numero_telefono_op_logistico	5600
numero_telefono_direttore	400
numero_telefono_criminale	24000
numero_telefono_sospettato	10000

## Tavole degli accessi dello schema relazionale

### Tavola degli accessi per Op1

*"Assegna un agente a un'indagine."*

Concetto	Accessi	Tipo
comp_indagini	1	S

### Tavola degli accessi per Op2

*"Assegna una spia a un'operazione di spionaggio."*

Concetto	Accessi	Tipo
spionaggio	1	S

### Tavola degli accessi per Op3

*"Trovare gli ambiti e i finanziamenti di settori che non sono mai stati costruiti prima del 2010."*

Concetto	Accessi	Tipo
istanza_settore	300	L
settore	8	L

### Tavola degli accessi per Op4

*"Trovare i dati di una spia e di tutte le operazioni di spionaggio a cui essa ha partecipato o sta partecipando."*

Concetto	Accessi	Tipo
spia	1	L
spionaggio	4	L
operazione_spionaggio	4	L

### Tavola degli accessi per Op5

*"Trovare il numero dei detenuti in tutte le carceri di città in una determinata provincia."*

Concetto	Accessi	Tipo
città	6	L
penitenziario	6	L

### Tavola degli accessi per Op6

*“Trovare tutti i CF dei criminali che sono stati indagati più di 3 volte e per almeno 3 reati diversi.”*

Concetto	Accessi	Tipo
criminali_indagini	5000	L
indagine	3000	L
reati_indagini	9000	L

### Tavola degli accessi per Op7

*“Trovare lo stipendio massimo degli operatori logistici che hanno lavorato in almeno 3 sedi diverse ed attualmente hanno almeno 10 anni di lavoro.”*

Concetto	Accessi	Tipo
operatore_logistico	280	L
contratto_op_log_scaduto	560	L
contratto_op_uff_attuale	250	L
sede	60	L

### Tavola degli accessi per Op8

*“Trovare il numero di distintivo degli agenti che hanno preso parte ad indagini concluse le quali hanno coinvolto criminali appartenenti ad un’organizzazione criminale e che sono attualmente detenuti in un penitenziario, aventi come pena l’ergastolo.”*

Concetto	Accessi	Tipo
indagine	24000	L
criminali_indagini	50000	L
criminale	16000	L
detenzione	5000	L
comp_indagini	1000	L

### Tavola degli accessi per Op9

*“Trovare tutti i codici delle operazioni di controspionaggio che hanno bloccato almeno una spia di un determinato stato.”*

Concetto	Accessi	Tipo
spia_scoperta	3	L
bloccaggio	6	L



operazione_spionaggio	3	L
-----------------------	---	---

### Tavola degli accessi per Op10

*“Trovare il codice e la descrizione dei reati per cui sono state mosse almeno 5 indagini a partire da una certa data.”*

Concetto	Accessi	Tipo
indagine	12500	L
reati_indagini	35000	L
reato	30	L

### Tavola degli accessi per Op11

*“Per ogni città che ha più di una sede, per ogni sede trovare lo stipendio medio degli operatori logistici che vi lavorano.”*

Concetto	Accessi	Tipo
sede	15	L
contratto_op_uff_attuale	700	L
operatore_logistico	700	L

### Tavola degli accessi per Op12

*“Trovare i dati di un agente e di tutte le indagini a cui sta partecipando.”*

Concetto	Accessi	Tipo
agente	1	L
comp_indagini	1	L
indagine	1	L

### Tavola degli accessi per Op13

*“Trovare i nomi delle organizzazioni criminali in conflitto con organizzazioni criminali che hanno almeno un latitante.”*

Concetto	Accessi	Tipo
criminale	4000	L
conflitto_territoriale	20	L

### Tavola degli accessi per Op14

*“Trovare il nome in codice di tutte le indagini terminate che sono state avviate nell’anno corrente, con i codici fiscali dei criminali coinvolti.”*

Concetto	Accessi	Tipo
indagine	500	L
criminali_indagini	2500	L

### Tavola degli accessi per Op15

*“Trovare i dati dei sospettati che sono stati indagati per più di 2 volte negli ultimi 5 anni”*

Concetto	Accessi	Tipo
indagine	6000	L
sospettati_indagini	1500	L
sospettato	500	L

### Tavola degli accessi per Op16

*“Trovare i numeri di telefono dei direttori che dirigono sedi composte da almeno 10 settori (anche di ambiti uguali).”*

Concetto	Accessi	Tipo
istanza_settore	350	L
sede	30	L
direttore	30	L
numero_telefono_direttore	60	L

### Tavola degli accessi per Op17

*“Trovare i nomi delle organizzazioni criminali che non sono in conflitto con nessuna e che hanno almeno 200 componenti stimati.”*

Concetto	Accessi	Tipo
Conflitto territoriale	20	L
Organizzazione criminale	30	L

## Ristrutturazione dello schema relazionale tenendo conto del carico dell'applicazione

Non abbiamo notato eccessive ridondanze o concetti che possano essere divisi, motivo per cui decidiamo di non ristrutturare ulteriormente lo schema relazionale prodotto e di andare a implementare quello riportato qui sopra.

## Vincoli e query in linguaggio naturale e SQL

### Vincoli

*-“Il numero degli anni di lavoro di un operatore logistico non può assumere valore negativo.”*

*-“Lo stipendio di un operatore logistico non può essere minore o uguale a zero.”*

*-“Il numero degli anni di lavoro di un direttore non può assumere valore negativo.”*

*-“Lo stipendio di un direttore non può essere minore o uguale a zero.”*

*-“Il numero di abitanti di una città non può assumere valore negativo.”*

*-“Il finanziamento ricevuto da un settore non può assumere valore negativo.”*

*-“Il numero dei detenuti di un penitenziario non può assumere valore negativo.”*

*-“Il numero di componenti stimati di un'organizzazione criminale non può assumere valore negativo.”*

Abbiamo scelto di implementare questi vincoli di tupla su domini che possono essere solo maggiori di zero o maggiori uguali a zero tramite dei check constraint.

```
ALTER TABLE operatore_logistico
ADD CONSTRAINT lav_op_pos
CHECK (anni_lavoro >= 0);
```

```
ALTER TABLE operatore_logistico
ADD CONSTRAINT op_stip
CHECK (stipendio > 0);
```

```
ALTER TABLE direttore
ADD CONSTRAINT lav_dir_pos
CHECK (anni_lavoro >= 0);
```

```
ALTER TABLE direttore
ADD CONSTRAINT dir_stip
CHECK (stipendio > 0);
```

```
ALTER TABLE città
ADD CONSTRAINT ab_città
CHECK (n_abitanti >= 0);
```

```
ALTER TABLE settore
ADD CONSTRAINT settore_fin
CHECK (finanziamento >= 0);
```

```
ALTER TABLE penitenziario
ADD CONSTRAINT pen_det
CHECK (n_detenuti >= 0);
```

```
ALTER TABLE org_criminale
ADD CONSTRAINT comp_org_crim
CHECK (comp_stimati >= 0);
```

*-"Se il tipo di operazione\_spionaggio è uguale a 'controspionaggio' allora l'attributo stato e l'attributo data\_fine devono essere NULL."*

Lo abbiamo implementato tramite due trigger sulla tabella operazione\_spionaggio che forzano i valori a NULL (dato che in MySQL non esiste il BEFORE UPDATE **OR** INSERT).

```
CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `operazione_spionaggio_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `operazione_spionaggio` FOR EACH ROW
BEGIN
IF (new.tipo = 'controspionaggio') THEN
  IF (new.stato IS NOT NULL) OR (new.data_fine IS NOT NULL) THEN
    SET new.stato=NULL;
    SET new.data_fine=NULL;
  END IF;
END IF;
END
```

```
CREATE DEFINER='root'@'localhost' TRIGGER
`operazione_spionaggio_BEFORE_UPDATE` BEFORE UPDATE ON `operazione_spionaggio`
FOR EACH ROW BEGIN
IF (new.tipo = 'controspionaggio') THEN
  IF (new.stato IS NOT NULL) OR (new.data_fine IS NOT NULL) THEN
    SET new.stato=NULL;
    SET new.data_fine=NULL;
  END IF;
END IF;
END
```

*-"Se il tipo di criminale è uguale a 'condannato' allora l'attributo data\_latitanza deve essere NULL."*

Lo abbiamo implementato tramite due trigger sulla tabella criminale, come sopra.

```
CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `criminale_BEFORE_INSERT`
```

```

BEFORE INSERT ON `criminale` FOR EACH ROW
BEGIN
IF (new.tipo = 'condannato') THEN
  IF (new.data_latitanza IS NOT NULL) THEN
    SET new.data_latitanza=NULL;
  END IF;
END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `criminale_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `criminale` FOR EACH ROW
BEGIN
IF (new.tipo = 'condannato') THEN
  IF (new.data_latitanza IS NOT NULL) THEN
    SET new.data_latitanza=NULL;
  END IF;
END IF;
END

```

*-"La data di costruzione di un'istanza settore non può precedere la data di fondazione della sede"*

Lo abbiamo implementato tramite due trigger sulla tabella istanza\_settore, le quali chiamano una procedura comune.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `istanza_settore_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `istanza_settore` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_data_settore(new.sede,new.data_costruzione);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `istanza_settore_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `istanza_settore` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_data_settore(new.sede,new.data_costruzione);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `controllo_data_settore`(nome_sede
VARCHAR(45), data_costruzione DATE)
BEGIN
IF ( SELECT data_fondazione
  FROM sede
  WHERE sede.indirizzo=nome_sede) > data_costruzione THEN

```

```

    signal sqlstate '45000' set message_text = 'La data di costruzione del settore non può essere
precedente alla data di fondazione della sede';
    END IF;
END

```

*-"Nel momento in cui un operatore logistico raggiunge 13 anni di lavoro diventa direttore"*

Lo implementeremmo col seguente trigger, ma MySQL non permette di modificare o cancellare da dentro il trigger la tabella su cui è definito il trigger.

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `operatore_logistico_AFTER_UPDATE`
AFTER UPDATE ON `operatore_logistico` FOR EACH ROW
BEGIN
    IF new.anni_lavoro >= 13 THEN
        INSERT INTO direttore VALUES(new.cf, new.nome, new.cognome, new.data_nascita,
new.stipendio,new.anni_lavoro, new.codice_contratto);
        DELETE FROM operatore_logistico WHERE cf=codicefiscale;
    END IF;
END

```

Quindi decidiamo di impedire l'update e lanciare un messaggio di errore descrittivo, che ci invita ad invocare una procedura che trasferisce la tupla al posto nostro:

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `operatore_logistico_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `operatore_logistico` FOR EACH ROW
BEGIN
    IF new.anni_lavoro >= 13 THEN
        signal sqlstate '45000' set message_text = 'Dati gli anni di lavoro, l'operatore che si vuole
aggiornare è diventato un direttore, usa la procedura `diventa_direttore(...)`';
    END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost' PROCEDURE `diventa_direttore`(cf VARCHAR(20),
nome VARCHAR(20), cognome VARCHAR(20), data_nascita DATE, stipendio INT, anni_lavoro
INT, codice_contratto INT)
BEGIN
    INSERT INTO direttore VALUES(cf, nome, cognome, data_nascita, stipendio, anni_lavoro,
codice_contratto);
    DELETE FROM operatore_logistico WHERE operatore_logistico.cf=cf;
END

```

*-"Lo stipendio di un operatore logistico non può essere maggiore di quello di un qualsiasi direttore"*

Lo abbiamo implementato tramite due trigger sulla tabella operatore (il secondo è una modifica dello stesso trigger del punto precedente), le quali chiamano una procedura comune.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `operatore_logistico_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `operatore_logistico` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_stipendio_op(new.stipendio);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `operatore_logistico_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `operatore_logistico` FOR EACH ROW
BEGIN
IF new.anni_lavoro >= 13 THEN
    signal sqlstate '45000' set message_text = 'Dati gli anni di lavoro, l'operatore che si vuole
    aggiornare è diventato un direttore';
END IF;
CALL controllo_stipendio_op(new.stipendio);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE
`controllo_stipendio_op`(stipendio_nuovo INT)
BEGIN
IF (SELECT MIN(stipendio)
FROM direttore) < stipendio_nuovo THEN
    signal sqlstate '45000' set message_text = 'Lo stipendio di un operatore logistico deve essere
    inferiore di quello di ogni direttore';
END IF;
END

```

Da questo ne consegue che lo stipendio di un direttore non può essere inferiore rispetto a quello di un qualsiasi operatore logistico, quindi implementiamo un trigger sulla tabella direttore.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `direttore_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `direttore` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_stipendio_dir(new.stipendio);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `direttore_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `direttore` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_stipendio_dir(new.stipendio);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE
`controllo_stipendio_dir`(stipendio_nuovo INT)
BEGIN
IF (SELECT MAX(stipendio)
FROM operatore_logistico) > stipendio_nuovo THEN
signal sqlstate '45000' set message_text = 'Lo stipendio di un direttore deve essere maggiore
di quello di ogni operatore_logistico';
END IF;
END

```

*-”Un’organizzazione criminale non può essere in conflitto con sé stessa”*

Lo abbiamo implementato tramite due trigger sulla tabella conflitto territoriale, le quali chiamano una procedura comune.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `conflitto_territoriale_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `conflitto_territoriale` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_conflitto(new.org1, new.org2);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `conflitto_territoriale_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `conflitto_territoriale` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_conflitto(new.org1, new.org2);
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `controllo_conflitto`(org1 VARCHAR(20),
org2 VARCHAR(20))
BEGIN
IF org1 = org2 THEN
signal sqlstate '45000' set message_text = 'Un\'organizzazione criminale non può essere in
conflitto con sè stessa';
END IF;
END

```

*-”Un direttore può dirigere solo la sede in cui lavora”*

Lo abbiamo implementato tramite due trigger sulla tabella sede, le quali chiamano una procedura comune.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `sede_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `sede` FOR EACH ROW
BEGIN
IF new.direttore IS NOT NULL THEN

```



```

CALL controllo_direttore(new.indirizzo,new.direttore);
END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `sede_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `sede` FOR EACH ROW
BEGIN
IF new.direttore IS NOT NULL THEN
CALL controllo_direttore(new.indirizzo,new.direttore);
END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `controllo_direttore`(sede_dirig
VARCHAR(45), dirett_dirig VARCHAR(20))
BEGIN
IF (SELECT codice_contratto
FROM direttore
WHERE direttore.cf = dirett_dirig) IS NULL THEN
signal sqlstate '45000' set message_text = 'Un direttore può dirigere solo la sede in cui
lavora';
END IF;
IF (SELECT sede
FROM contratto_op_uff_attuale
WHERE contratto_op_uff_attuale.codice = (SELECT codice_contratto
FROM direttore
WHERE direttore.cf = dirett_dirig)) <> sede_dirig
THEN
signal sqlstate '45000' set message_text = 'Un direttore può dirigere solo la sede in cui lavora';
END IF;
END

```

*-”Un’istanza di contratto\_op\_uff\_attuale deve essere associata o a un operatore logistico o a un direttore, non ad entrambi”*

Lo implementiamo con due trigger su operatore logistico e due trigger su direttore. Accorpendo il codice ai trigger già presenti su queste tabelle, i trigger diventano:

### **Su operatore logistico:**

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `operatore_logistico_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `operatore_logistico` FOR EACH ROW
BEGIN
CALL controllo_stipendio_op(new.stipendio);
IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
IF new.codice_contratto IN (SELECT direttore.codice_contratto

```

```

        FROM direttore) THEN
        signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad un direttore';
    END IF;
END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `operatore_logistico_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `operatore_logistico` FOR EACH ROW
BEGIN
    IF new.anni_lavoro >= 13 THEN
        signal sqlstate '45000' set message_text = 'Dati gli anni di lavoro, l'operatore che si vuole
        aggiornare è diventato un direttore, usa la procedura `diventa_direttore(...)`';
    END IF;
    CALL controllo_stipendio_op(new.stipendio);
    IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
        IF new.codice_contratto IN (SELECT direttore.codice_contratto
        FROM direttore) THEN
            signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad un direttore';
        END IF;
    END IF;
END

```

#### **Su direttore:**

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `direttore_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `direttore` FOR EACH ROW
BEGIN
    CALL controllo_stipendio_dir(new.stipendio);
    IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
        IF new.codice_contratto IN (SELECT operatore_logistico.codice_contratto
        FROM operatore_logistico) THEN
            signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad un operatore
            logistico';
        END IF;
    END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `direttore_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `direttore` FOR EACH ROW
BEGIN
    CALL controllo_stipendio_dir(new.stipendio);
    IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
        IF new.codice_contratto IN (SELECT operatore_logistico.codice_contratto

```

```

FROM operatore_logistico) THEN
    signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad un operatore
logistico';
END IF;
END IF;
END

```

*- "Un'istanza di contratto\_op\_campo\_attuale deve essere associata o a una spia o a un agente, non ad entrambi"*

Molto simile al precedente, lo implementiamo con due trigger su agente e due trigger su spia.

#### **Su agente:**

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `agente_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `agente` FOR EACH ROW
BEGIN
IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
    IF new.codice_contratto IN (SELECT spia.codice_contratto
                                FROM spia) THEN
        signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad una spia';
    END IF;
END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `agente_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `agente` FOR EACH ROW
BEGIN
IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
    IF new.codice_contratto IN (SELECT spia.codice_contratto
                                FROM spia) THEN
        signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad una spia';
    END IF;
END IF;
END

```

#### **Su spia:**

```

CREATE DEFINER='root'@'localhost'
TRIGGER `spia_BEFORE_INSERT`
BEFORE INSERT ON `spia` FOR EACH ROW
BEGIN
IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
    IF new.codice_contratto IN (SELECT agente.codice_contratto
                                FROM agente) THEN

```

```

        signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad un\'agente';
    END IF;
END IF;
END

```

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost`
TRIGGER `spia_BEFORE_UPDATE`
BEFORE UPDATE ON `spia` FOR EACH ROW
BEGIN
    IF new.codice_contratto IS NOT NULL THEN
        IF new.codice_contratto IN (SELECT agente.codice_contratto
                                   FROM agente) THEN
            signal sqlstate '45000' set message_text = 'Il contratto è già associato ad un\'agente';
        END IF;
    END IF;
END

```

## Query

*-“Assegna un agente a un indagine.”*

Automatizziamo il processo con una semplice procedura.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `operazione1`(distintivo VARCHAR(20),
nome_op VARCHAR(20))
BEGIN
INSERT INTO comp_indagini VALUES(nome_op, distintivo);
END

```

*-“Assegna una spia a un’operazione di spionaggio.”*

Automatizziamo il processo con una semplice procedura.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `operazione2`(distintivo VARCHAR(20),
codice INT)
BEGIN
INSERT INTO spionaggio VALUES(distintivo,codice);
END

```

*-“Trovare gli ambiti e i finanziamenti di settori che non sono mai stati costruiti prima del 2010.”*

```

SELECT *
FROM settore
WHERE settore.ambito NOT IN
    (SELECT istanza_settore.ambito
    FROM istanza_settore
    WHERE data_costruzione < '2010-01-01');

```

### **Implementata anche con vista:**

```
CREATE VIEW `view_op_3`(ambito) AS
SELECT istanza_settore.ambito
FROM istanza_settore
WHERE data_costruzione < '2010-01-01'
WITH CHECK OPTION;
```

```
SELECT *
FROM settore
WHERE settore.ambito NOT IN (SELECT * FROM view_op_3);
```

*-“Trovare i dati di una spia e di tutte le operazioni di spionaggio a cui essa ha partecipato o sta partecipando.”*

Dato che prende in input il n. di distintivo di una spia la implementiamo come procedura.

```
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `operazione4`(spia_input
VARCHAR(20))
BEGIN
SELECT *
FROM spia, operazione_spionaggio
WHERE (spia.n_distintivo, operazione_spionaggio.codice) IN (
        SELECT *
        FROM(spionaggio)
        WHERE (n_distintivo = spia_input));
END
```

*-“Trovare il numero dei detenuti in tutte le carceri di città in una determinata provincia.”*

Dato che prende in input una provincia la implementiamo come procedura.

```
CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `operazione5`(prov_input
VARCHAR(45))
BEGIN
SELECT SUM(n_detenuti)
FROM penitenziario
WHERE penitenziario.città IN (SELECT nome
        FROM citta
        WHERE provincia=prov_input);
END
```

*-“Trovare tutti i CF dei criminali che sono stati indagati più di 3 volte e per almeno 3 reati diversi.”*

```
SELECT criminale
FROM criminali_indagini JOIN reati_indagini ON criminali_indagini.nome_in_codice =
reati_indagini.nome_in_codice
```

```

GROUP BY criminale
HAVING ( COUNT(DISTINCT criminali_indagini.nome_in_codice) > 3
        AND
        COUNT(DISTINCT reati_indagini.reato) > 2 )

```

#### **Implementata anche con vista:**

```

CREATE VIEW `view_op_6`(criminale,nome_in_codice,reato,nome_indagine) AS
SELECT *
FROM criminali_indagini JOIN reati_indagini ON criminali_indagini.nome_in_codice =
reati_indagini.nome_in_codice;
WITH CHECK OPTION;

```

```

SELECT criminale
FROM view_op_6
GROUP BY criminale
HAVING ( COUNT(DISTINCT nome_in_codice) > 3
        AND
        COUNT(DISTINCT reato) > 2 )

```

*-“Trovare lo stipendio massimo degli operatori logistici che hanno lavorato in almeno 3 sedi diverse ed attualmente hanno almeno 10 anni di lavoro.”*

```

SELECT MAX(stipendi)
FROM (SELECT MAX(unione.stipendio) AS stipendi
      FROM ( SELECT cf,stipendio,anni_lavoro,codice_contratto,sede
              FROM operatore_logistico AS op1 JOIN contratto_op_uff_attuale ON
              op1.codice_contratto=contratto_op_uff_attuale.codice
              WHERE anni_lavoro >= 10
              UNION
              SELECT op2.cf,stipendio,anni_lavoro,codice AS codice_contratto,sede
              FROM operatore_logistico AS op2 JOIN contratto_op_log_scaduto ON
              op2.codice_contratto=contratto_op_log_scaduto.codice
              WHERE anni_lavoro >= 10) AS unione
      GROUP BY unione.cf
      HAVING COUNT(DISTINCT unione.sede > 2)) AS risultati;

```

*-“Trovare il numero di distintivo degli agenti che hanno preso parte ad indagini concluse le quali hanno coinvolto criminali appartenenti ad un’organizzazione criminale e che sono attualmente detenuti in un penitenziario, aventi come pena l’ergastolo.”*

```

SELECT DISTINCT numero_distintivo
FROM comp_indagini
WHERE comp_indagini.nome_in_codice IN (SELECT indagine.nome_in_codice

```

```

FROM ((indagine JOIN criminali_indagini ON
indagine.nome_in_codice =
criminali_indagini.nome_in_codice)
JOIN criminale ON criminale=cf) JOIN detenzione
ON cf = detenzione.criminale
WHERE data_fine IS NOT NULL AND
durata_condanna = 'ergastolo' and org_criminale
IS NOT NULL);

```

### **Implementata anche con vista:**

```

CREATE VIEW `view_op_8` ('nome_in_codice') AS
SELECT indagine.nome_in_codice
FROM ((indagine JOIN criminali_indagini ON indagine.nome_in_codice =
criminali_indagini.nome_in_codice)
JOIN criminale ON criminale=cf) JOIN detenzione ON cf = detenzione.criminale
WHERE data_fine IS NOT NULL AND durata_condanna = 'ergastolo' and org_criminale IS NOT
NULL
WITH CHECK OPTION;

```

```

SELECT DISTINCT numero_distintivo
FROM comp_indagini
WHERE nome_in_codice IN (SELECT * FROM view_op_8);

```

*-“Trovare tutti i codici delle operazioni di controspionaggio che hanno bloccato almeno una spia di un determinato stato.”*

Dato che prende in input uno stato la implementiamo come procedura.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `operazione9`(stato_input
VARCHAR(45))
BEGIN
SELECT codice_operazione
FROM bloccaggio JOIN spia_scoperta ON codice_spia = codice
WHERE stato = stato_input;
END

```

*-“Trovare il codice e la descrizione dei reati per cui sono state mosse almeno 5 indagini a partire da una certa data.”*

Dato che prende in input una data la implementiamo come procedura.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `operazione10`(data_input DATE)
BEGIN
SELECT *
FROM reato
WHERE codice IN (SELECT reati_indagini.reato

```

```

FROM indagine JOIN reati_indagini ON indagine.nome_in_codice =
reati_indagini.nome_in_codice
WHERE indagine.data_inizio >= data_input
GROUP BY reati_indagini.reato
HAVING COUNT(*) > 4);
END

```

*-“Per ogni città che ha più di una sede, per ogni sede trovare lo stipendio medio degli operatori logistici che vi lavorano.”*

```

SELECT sede.indirizzo,AVG(stipendio)
FROM (sede JOIN contratto_op_uff_attuale ON indirizzo=sede) JOIN operatore_logistico ON
contratto_op_uff_attuale.codice=operatore_logistico.codice_contratto
WHERE sede.città IN (SELECT città
FROM sede AS sede2
GROUP BY città
HAVING COUNT(*) > 1)
GROUP BY sede.indirizzo

```

**Implementata anche con vista:**

```

CREATE VIEW view_op_11(città) AS
SELECT città
FROM sede AS sede2
GROUP BY città
HAVING COUNT(*) > 1

```

```

SELECT sede.indirizzo,AVG(stipendio)
FROM (sede JOIN contratto_op_uff_attuale ON indirizzo=sede) JOIN operatore_logistico ON
contratto_op_uff_attuale.codice=operatore_logistico.codice_contratto
WHERE sede.città IN (SELECT * FROM view_op_11)
GROUP BY sede.indirizzo

```

*-“Trovare i dati di un agente e di tutte le indagini a cui sta partecipando.”*

Dato che prende in input il n. di distintivo di un agente la implementiamo come procedura.

```

CREATE DEFINER=`root`@`localhost` PROCEDURE `operazione12`(agente_input
VARCHAR(20))
BEGIN
SELECT agente.n_distintivo, agente.nome, agente.cognome, agente.nome_in_codice,
agente.data_nascita, agente.n_cercapersone, agente.codice_contratto,
indagine.nome_in_codice, indagine.data_inizio
FROM (agente JOIN comp_indagini ON agente.n_distintivo=comp_indagini.numero_distintivo)
JOIN indagine ON comp_indagini.nome_in_codice=indagine.nome_in_codice
WHERE agente.n_distintivo = agente_input AND indagine.data_fine IS NULL;
END

```



*-“Trovare i nomi delle organizzazioni criminali in conflitto con organizzazioni criminali che hanno almeno un latitante.”*

```
SELECT org2 AS organizzazione
FROM conflitto_territoriale AS tab1
WHERE org1 IN (SELECT org_criminale
               FROM criminale
               WHERE tipo='latitante')
UNION
SELECT org1
FROM conflitto_territoriale AS tab2
WHERE org2 IN (SELECT org_criminale
               FROM criminale
               WHERE tipo='latitante')
```

**Implementata anche con vista:**

```
CREATE VIEW view_op_13 AS
SELECT org_criminale
FROM criminale
WHERE tipo='latitante'
WITH CHECK OPTION;
```

```
SELECT org2 AS organizzazione
FROM conflitto_territoriale AS tab1
WHERE org1 IN (SELECT * FROM view_op_13)
UNION
SELECT org1
FROM conflitto_territoriale AS tab2
WHERE org2 IN (SELECT * FROM view_op_13)
```

*-“Trovare il nome in codice di tutte le indagini terminate che sono state avviate nell'anno corrente, con i codici fiscali dei criminali coinvolti.”*

```
SELECT indagine.nome_in_codice, criminali_indagini.criminale
FROM indagine JOIN criminali_indagini ON indagine.nome_in_codice =
criminali_indagini.nome_in_codice
WHERE YEAR(data_inizio) = YEAR(CURDATE()) AND data_fine IS NOT NULL;
```

*-“Trovare i dati dei sospettati che sono stati indagati per più di 2 volte negli ultimi 5 anni”*

```
SELECT *
FROM sospettato
WHERE cf IN (SELECT cf
```

```

FROM sospettati_indagini JOIN indagine ON
sospettati_indagini.nome_in_codice = indagine.nome_in_codice
WHERE YEAR(data_inizio) >= YEAR(CURDATE()) - 5
GROUP BY cf
HAVING COUNT(*) > 2)

```

**Implementata anche con vista:**

```

CREATE VIEW `view_op_15`(cf) AS
SELECT cf
FROM sospettati_indagini JOIN indagine ON sospettati_indagini.nome_in_codice =
indagine.nome_in_codice
WHERE YEAR(data_inizio) >= YEAR(CURDATE()) - 5
GROUP BY cf
HAVING COUNT(*) > 2;

```

```

SELECT *
FROM sospettato
WHERE cf IN (SELECT * FROM view_op_15);

```

*-“Trovare i numeri di telefono dei direttori che dirigono sedi composte da almeno 10 settori (anche di ambiti uguali).”*

```

SELECT numero_telefono_direttore.numero
FROM (numero_telefono_direttore JOIN sede ON cf=sede.direttore)
WHERE indirizzo IN (SELECT sede
                     FROM istanza_settore
                     GROUP BY sede
                     HAVING COUNT(*) > 9);

```

**Implementata anche con vista:**

```

CREATE VIEW `view_op_16`(sede) AS
SELECT sede
FROM istanza_settore
GROUP BY sede
HAVING COUNT(*) > 9;

```

```

SELECT numero_telefono_direttore.numero
FROM (numero_telefono_direttore JOIN sede ON cf=sede.direttore)
WHERE indirizzo IN (SELECT * FROM view_op_16);

```

*-“Trovare i nomi delle organizzazioni criminali che non sono in conflitto con nessuna e che hanno almeno 200 componenti stimati.”*

```

SELECT nome

```

```
FROM org_criminale
WHERE nome NOT IN (SELECT org1
                   FROM conflitto_territoriale
                   UNION
                   SELECT org2
                   FROM conflitto_territoriale)
AND comp_stimati >= 200;
```

**Implementata anche con vista:**

```
CREATE VIEW view_op_17(org1) AS
SELECT org1
FROM conflitto_territoriale
UNION
SELECT org2
FROM conflitto_territoriale;

SELECT nome
FROM org_criminale
WHERE nome NOT IN (SELECT * FROM view_op_17)
AND comp_stimati >= 200;
```

## Soddisfacimento requisiti descritti nella sezione 2

Punto	Descrizione punto
A	Sono state modellate un totale di 17 entità escluse le sotto-entità che compaiono nelle relazioni ISA e/o nelle generalizzazioni.
B	Nello schema ER sono presenti 2 IS-A (indagine conclusa, spionaggio concluso) e 6 generalizzazioni (operatori d'ufficio, lavoroUff, lavoroCa, operatori sul campo, operazione di spionaggio, criminale).
C	Nello schema ER sono presenti diversi cicli.
D	Sono presenti vincoli sulla cardinalità della partecipazione delle entità a relazioni diversi dal vincolo (0,N), quali (0,1), (1,N), (1,1).
E	Sono presenti i seguenti attributi facoltativi e multivalore: n.telefono (sospettato, criminale), riconoscimenti (operatore sul campo); Sono presenti i seguenti attributi facoltativi: nome in codice (operatori sul campo), soprannome (criminale); Sono presenti i seguenti attributi multivalore: n.telefono (operatori d'ufficio).
F	Sullo schema ER sono presenti 7 vincoli esterni.
G	Sono presenti tavole dei volumi per lo schema ER che per lo schema ER ristrutturato che per lo schema relazionale.
H	Sono presenti tavole delle operazioni e tavole degli accessi sia per lo schema ER che per lo schema relazionale. Abbiamo un totale di 17 operazioni, di cui 15 query (8 delle quali sono implementate anche con viste).