

Progetto Basi di Dati



A.A. 2021/22

Jonathan Frattacci

Mattia Segreto

Sommario

Glossario	4
Area Generale.....	4
Area Geografica	4
Area Topologia.....	5
Area Costruzione	6
Area Monitoraggio.....	7
Descrizione del Diagramma E-R (Non Ristrutturato).....	8
Area Generale.....	8
Area Geografica	8
Area Topologia.....	10
Area Costruzione	11
Area Monitoraggio.....	13
Ristrutturazione Diagramma E-R.....	16
Eliminazione delle generalizzazioni	16
Analisi Ridondanze (che non sono analizzate nelle operazioni).....	18
Tavola dei Volumi	20
Area Geografica	20
Area Topologia.....	20
Area Costruzione	21
Area Monitoraggio.....	22
Operazioni Significative	23
Operazione1	23
Operazione2	24
Operazione3	24
Operazione4	25
Operazione5	25
Operazione6	26
Operazione7	27
Operazione8	27
Schema Logico	29
Area Generale.....	29
Area Geografica	29
Area Topologia.....	29
Area Costruzione	29
Area Monitoraggio.....	30
Vincoli d'integrità referenziale	31

Altri Vincoli	33
Dipendenze Funzionali e normalizzazione	34
Area Generale.....	34
Area Geografica	34
Area Topologia.....	34
Area Costruzione	35
Area Monitoraggio.....	37
Data Analytics	39
Analytics 1.....	39
Analytics 2.....	42

Glossario

Si specificano di seguito, divisi per area di interesse, le entità presenti nello schema associate al loro significato.

Area Generale

Termine	Descrizione	Collegamenti	Sinonimi
<i>SmartBuilding</i>	Edificio che può essere sia in fase di costruzione, sia già costruito	Colpo, Piano, Vano, Accesso, Finestra, Utilizzo, ProgettoEdilizio, StadioAvanzamento, Lavoro, Turno, Ordine, RilevamentoA, RilevamentoB, RilevamentoG, RilevamentoP, RilevamentoPO, RilevamentoT	Edificio

Area Geografica

Termine	Descrizione	Collegamenti	Sinonimi
<i>Area Geografica</i>	Porzione di territorio determinata da un codice e da un nome	AreaGeografica, Rischio, RischioAttuale, Colpo, Smartbuilding	Territorio, Zona, Ubicazione, Area
<i>Calamità</i>	Evento naturale dalle conseguenze anche disastrose a seconda dell'intensità	Calamità, Colpo, Rischio, RischioAttuale	Catastrofe, Disastro
<i>Rischio</i>	Coefficiente calcolato sulla base di rilevazioni effettuate in un AreaGeografica a seguito di una Calamità	AreaGeografica, RischioAttuale, Rischio	Pericolo, Probabilità della calamità
<i>Colpo</i>	Avvenimento di una Calamità in una determinata Area	Calamità, Smartbuilding	//

Area Topologia

Termine	Descrizione	Collegamenti	Sinonimi
<i>Piano</i>	Pianta orizzontale di uno dei livelli di un edificio	Smartbuilding, Vano, ProgettoEdilizio, StadioAvanzamento, Lavoro, Impiego, Turno, RilevamentoA, RilevamentoB, RilevamentoG, RilevamentoP, RilevamentoPO, RilevamentoT	Livello
<i>Vano</i>	Porzione di piano delimitata da quattro o più pareti	Smartbuilding, Piano, ProgettoEdilizio, StadioAvanzamento, Lavoro, Impiego, Turno, RilevamentoA, RilevamentoB, RilevamentoG, RilevamentoP, RilevamentoPO, RilevamentoT	Stanza
<i>Accesso</i>	Ingresso/uscita tra vani	Vano, Piano, Smartbuilding	Porta
<i>Funzione</i>	Utilizzi che si possano fare di un vano	Vano, Piano, Smartbuilding	Utilizzo, Scopo
<i>Finestra</i>	Apertura nella parete di un vano	Vano, Piano, Smartbuilding	Lucernario

Area Costruzione

Termine	Descrizione	Collegamenti	Sinonimi
Progetto Edilizio	Cantiere che può essere già avviato oppure essere ancora solo su carta	Responsabile, StadioAvanzamento, Lavoro, Turno, Ordine	Cantiere
Stadio Avanzamento	Intervento costruttivo composto da più lavori e che rappresenta una certa percentuale del progetto totale	Lavoro, Turno, Ordine	Stadio
Lavoro	Singolo intervento costruttivo essenziale (es. Stesura Intonaco)	Turno, Ordine	Fase Lavoro
Ordine	Singole ordinazioni di ogni materiale effettuate per un determinato Lavoro di un determinato Stadio, Di un certo Progetto	Lavoro, Materiale	Ordinazione, Fattura, Acquisto
Materiale	Materia Prima impiegata nei vari lavori	Ordine, Lavoro, Piastrella, Mattone, Intonaco, Pietra, Altro Materiale	Materia Prima
Piastrella	Materiale utilizzato per la copertura di pavimentazioni	Ordine, Lavoro, Materiale	Mattonella
Mattone	Materiale utilizzato per la costruzione di pareti	Ordine, Lavoro, Materiale	//
Intonaco	Materiale utilizzato per il rivestimento di pareti e soffitti	Ordine, Lavoro, Materiale	//
Pietra	Materiale utilizzato per la copertura di pavimentazioni	Ordine, Lavoro, Materiale	//
Altro Materiale	Materiale utilizzato per la copertura di pavimentazioni	Ordine, Lavoro, Materiale	//
Lavoratore	Impiegato che svolge una qualche mansione in uno o più cantieri	Progetto Edilizio, Stadio Avanzamento, Lavoro, Turno, Tipo Contratto	Impiegato
Responsabile	Colui che è a capo di un Progetto Edilizio	Progetto Edilizio, Stadio Avanzamento, Lavoro, Turno, Tipo Contratto	//
Capocantiere	Colui che è a capo di uno o più gruppi di operai	Progetto Edilizio, Stadio Avanzamento, Lavoro, Turno, Tipo Contratto	//
Operaio	Colui che svolge fisicamente il lavoro ed appartiene ad un certo gruppo di operai	Progetto Edilizio, Stadio Avanzamento, Lavoro, Turno, Tipo Contratto	Forza Lavoro
TipoContratto	Tipologia di contratto tra le cui si può scegliere all'atto di assunzione di un nuovo lavoratore	Lavoratore, Responsabile, Capocantiere, Operaio	Contratto
Turno	Abbinamento Impiegato-Lavoro	Lavoro, Operaio	//

Area Monitoraggio

Termine	Descrizione	Collegamenti	Sinonimi
Accelerometro	Sensore che rileva accelerazioni lungo i tre assi x, y, z	RilevamentoA, Vano, Piano, Edificio	//
Barometro	Sensore che rileva la pressione atmosferica	RilevamentoB, Vano, Piano, Edificio	//
Giroscopio	Sensore che rileva torsioni lungo i tre assi x, y, z	RilevamentoG, Vano, Piano, Edificio	//
Sensore di Posizione	Sensore composto da due rilevatori che misurano il discostamento di due estremi ad esempio di una crepa	RilevamentoPO, Vano, Piano, Edificio	//
Pluviometro	Sensore che rileva la quantità di pioggia caduta	RilevamentoP, Vano, Piano, Edificio	//
Termometro	Sensore che rileva la temperatura interna e/o esterna	RilevamentoT, Vano, Piano, Edificio	//
RilevamentoA	Insieme di rilevamenti effettuati dagli accelerometri con rispettiva riparazione suggerita in base ai dati rilevati	Accelerometro, Vano, Piano, Edificio	//
RilevamentoB	Insieme di rilevamenti effettuati dai barometri con rispettiva riparazione suggerita in base ai dati rilevati	Barometro, Vano, Piano, Edificio	//
RilevamentoG	Insieme di rilevamenti effettuati dagli giroscopi con rispettiva riparazione suggerita in base ai dati rilevati	Giroscopio, Vano, Piano, Edificio	//
RilevamentoPO	Insieme di rilevamenti effettuati dai sensori di posizione con rispettiva riparazione suggerita in base ai dati rilevati	Sensore di Posizione, Vano, Piano, Edificio	//
RilevamentoP	Insieme di rilevamenti effettuati dai pluviometri con rispettiva riparazione suggerita in base ai dati rilevati	Pluviometro, Vano, Piano, Edificio	//
RilevamentoT	Insieme di rilevamenti effettuati dai termometri con rispettiva riparazione suggerita in base ai dati rilevati	Termometro, Vano, Piano, Edificio	//

Descrizione del Diagramma E-R (Non Ristrutturato)

In questa parte andremo a descrivere la versione non ristrutturata del diagramma E-R, per specificare al meglio le decisioni progettuali prese. La fase di ristrutturazione verrà documentata successivamente. Le ridondanze inserite sono evidenziate in rosso.

Area Generale

Entità	Attributi	Chiave
SmartBuilding	idEdificio, Tipologia, LivelloSicurezza, Completato	idEdificio

Il Database si occupa della gestione di un sistema di edifici Smart, che ipotizziamo attivo da un anno, con le rispettive fasi di costruzione e monitoraggio.

Descriviamo di seguito con maggiore dettaglio le sezioni delle varie aree di interesse:

Area Geografica

Entità

Entità	Attributi	Chiave
<i>Area Geografica</i>	idArea, Ubicazione, RischioTot	idArea
<i>Calamità</i>	idCalamità, Tipologia	idCalamità
<i>Rischio</i>	dataRilevazione, CoeffRischio, idCalamità, idArea	idCalamità, idArea
Colpo	Distanza, Timestamp, Livello, idCalamità, idEdificio	idCalamità, Timestamp, idEdificio

Relazioni

Relazione	Attributi	Entità Collegate	Cardinalità Massima
<i>Incisione</i>	idEdificio, idCalamità, Timestamp	SmartBuilding, Colpo	0,N
<i>Caratterizzato</i>	idEdificio, idCalamità, Timestamp	Calamità, Colpo	1,N
<i>Storico1</i>	idCalamità, dataRilevazione, idArea	Calamità, Rischio	1,N
<i>Storico2</i>	idCalamità, dataRilevazione, idArea	Rischio, AreaGeografica	1,N
<i>RischioAttuale</i>	dataRilevazione, CoeffRischio, idCalamità, idArea	Calamità, AreaGeografica	1,N
<i>Operatività</i>	idEdificio, idArea	SmartBuilding, AreaGeografica	1,N

Descrizione:

Ogni Smartbuilding è locato in una delle aree geografiche presenti che a sua volta ha, per ogni calamità registrata nel Database, un determinato coefficiente di rischio. Esso è calcolato sulla media dei livelli di gravità con cui sono colpiti i vari edifici in quella zona. Ad ogni nuovo colpo viene aggiornato il “Rischio Attuale” dell’area (con relativa data di rilevamento) mentre, il coefficiente precedente viene salvato in “Rischio” che quindi agisce da storico. Supponiamo che le rilevazioni di Rischio attuale avvengano nel mese corrente mentre in Rischio siano contenute tutte quelle dall’inizio dell’attività del database fino al mese scorso

Area Topologia

Entità

Entità	Attributi	Chiave
Piano	idPiano, Forma, idEdificio	idEdificio, idPiano
Vano	idVano, Lunghezza, Larghezza, minH, maxH, idEdificio, idPiano	idEdificio, idPiano, idVano
Funzione	Nome	Nome
Finestra	idFinestra, Distanza, Orientamento, Lunghezza, Larghezza	idFinestra

Relazioni

Relazione	Attributi	Entità Collegate	Cardinalità Massima
Topologia	idEdificio, idPiano	SmartBuilding, Piano	1,N
Pianta	idEdificio, idPiano, idVano	Piano, Vano	1,N
Accesso	Lunghezza, Larghezza, Distanza, Tipo, Orientamento, , idVano, idPiano, idEdificio, idVano1, idPiano1, idEdificio1	Vano	1,N
Utilizzo	idEdificio, idPiano, idVano, Nome, Esterno	Funzione, Vano	1,N
Luce	idEdificio, idPiano, idVano, idFinestra	Finestra, Vano	1,1

Descrizione:

Ogni Edificio è composto da più piani che a loro volta sono suddivisi in più vani. Ogni edificio sarà identificato da un id, così come ogni piano e ogni vano, in modo tale che alla chiave (idEdificio, idPiano, idVano): 1,1,1 corrisponda il primo vano al primo piano dell'edificio numero 1. Un vano è connesso ad un altro tramite un accesso posto nella parete in comune tra i due. Ogni Vano può avere una o più funzioni e una o più finestre. Un vano può essere interno o esterno all'edificio (ad esempio un balcone oppure una cucina all'aperto).

Area Costruzione

Entità

Entità	Attributi	Chiave
<i>Progetto Edilizio</i>	CodProgetto, DataInizio, DataFine, DataApprov, DataPres, StimaDataFine, CostoTot, NumStadi, PercentLavori	CodProgetto
<i>Stadio Avanzamento</i>	idStadio, CodProgetto, DataInizio, DataFine, Costo, StimaDataFine	idStadio, CodProgetto
<i>Lavoro</i>	idLavoro, idStadio, CodProgetto, Tipologia, OreNecessarie	idLavoro, idStadio, CodProgetto
<i>Ordine</i>	CodLotto, idLavoro, idStadio, CodProgetto, Quantità, DataAcquisto, CostoTot	CodLotto, idStadio, idLavoro
<i>Materiale</i>	Nome, NomeFornitore, CostoAlDettaglio	Nome, NomeFornitore
<i>Piastrella</i>	Fuga, Materiale, Forma, Disegno, MisuraLato, Nome, NomeFornitore	Nome, NomeFornitore
<i>Mattone</i>	Isolante, Altezza, Alveolatura, Materiale, Lunghezza, Larghezza	Nome, NomeFornitore
<i>Intonaco</i>	Strato1, Strato2, Strato3, Spess1, Spess2, Spess3	Nome, NomeFornitore
<i>Pietra</i>	Tipo, AvgPeso, SupRicoperta, Disposizione	Nome, NomeFornitore
<i>Altro Materiale</i>	MetriCubi, PesoSpecifico	Nome, NomeFornitore
<i>Lavoratore</i>	CodFiscale, Nome, Cognome, DataAssunzione, Sesso, DataNascita	CodFiscale
<i>Responsabile</i>	NumCapocantMax, Esperienza	CodFiscale
<i>Capocantiere</i>	NumDipMax, Esperienza, CodFiscale	CodFiscale
<i>Operaio</i>	GruppoAppartenenza, Specializzazione	CodFiscale
<i>TipoContratto</i>	MaxOreSettiman, GiornoLibero, StipendioAnnuale	MaxOreSettiman, GiornoLibero, StipendioAnnuale
<i>Turno</i>	OraInizio, OraFine, CodFiscale, idLavoro, idStadio, idProgetto	CodFiscale, idLavoro, idStadio, idProgetto

Relazione	Attributi	Entità Collegate	Cardinalità Massima
<i>Costruzione</i>	idEdificio, CodProgetto	Smartbuilding, ProgettoEdilizio	1,N
<i>Sovrintendenza</i>	CodProgetto, CodFiscale	ProgettoEdilizio, Responsabile	1,N
<i>Procedimento</i>	CodProgetto, idStadio	ProgettoEdilizio, StadioAvanzamento	1,N
<i>Suddivisione</i>	CodProgetto, idStadio, idLavoro	StadioAvanzamento, Lavoro	1,N
<i>Impiego</i>	CodProgetto, idStadio, idLavoro	Lavoro, Ordine	1,N
<i>Composizione</i>	CodProgetto, idStadio, idLavoro, Nome, NomeFornitore	Ordine, Materiale	1,N
<i>Formazione</i>	CodProgetto, idStadio, idLavoro, CodFiscale	Lavoro, Materiale	1,N
<i>Assegnamento</i>	CodProgetto, idStadio, idLavoro, CodFiscale	Turno, Operaio	1,N
<i>Firma</i>	StipendioAnnuale, GiornoLibero, MaxOreSettiman, CodFiscale	TipoContratto, Lavoratore	1,N
<i>Gestione</i>	CodFiscale_Responsabile, CodFiscale_Capocantiere	Responsabile, Capocantiere	1,N
<i>Coordinazione</i>	CodFiscale_Operaio, CodFiscale_Capocantiere	Operaio, Capocantiere	1,N

Descrizione:

Ogni edificio può trovarsi in tre possibili fasi: in costruzione, in ristrutturazione oppure completato e non in ristrutturazione (e quindi nello storico delle costruzioni). In qualsiasi dei tre casi esisterà per ogni edificio almeno un progetto edilizio. Ogni Progetto è supervisionato da un Responsabile ed è composto da Stadi di Avanzamento, sulla quale è possibile calcolare, strada facendo, la percentuale di completamento. A sua volta uno stadio di avanzamento è suddiviso in più lavori di diverse tipologie e che necessitano un certo numero di ore per essere svolti.

Un lavoro avrà bisogno sia di materiali che di operai per essere completato. Per quanto riguarda i primi, esiste uno storico degli ordini che associa ad ogni lotto di materiale il lavoro, lo stadio di avanzamento e il progetto in cui saranno utilizzati. I materiali si dividono in Piastrelle, Mattoni, Intonaci, Pietre e Altri Materiali (come, ad esempio, plastica, vetro, ecc...).

Per quanto riguarda la forza lavoro, ad ogni lavoro sono associati dei turni che sono assegnati agli operai. Essi vengono a loro volta coordinati dai Capicantiere che sono gerarchicamente gestiti dai Responsabili.

Ogni Lavoratore firma all'assunzione un contratto di lavoro che stipula un massimo numero di ore annuali (sulla base di cui vengono calcolati gli straordinari), il giorno libero settimanale e lo stipendio annuo.

Area Monitoraggio

Entità

Entità	Attributi	Chiave
<i>Accelerometro</i>	Orientamento, Altezza, Seriale	Seriale
<i>Barometro</i>	Orientamento, Altezza, Seriale	Seriale
<i>Giroscopio</i>	Orientamento, Altezza, Seriale	Seriale
<i>Sensore di Posizione</i>	Orientamento, Altezza, Seriale	Seriale
<i>Pluviometro</i>	Orientamento, Altezza, Seriale	Seriale
<i>Termometro</i>	Orientamento, Altezza, Seriale	Seriale
RilevamentoA	Timestamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp
RilevamentoB	Timestamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp
RilevamentoG	Timestamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp
RilevamentoPO	Timestamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp
RilevamentoP	Timestamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp
RilevamentoT	Timestamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp

Relazioni

Relazione	Attributi	Entità Collegate	Cardinalità Massima
Accelerazione	Seriale, TimeStamp, idEdificio, idPiano, idVano, accX, accY, accZ	Accelerometro, RilevamentoA	1,N
Umidità	Seriale, TimeStamp, idEdificio, idPiano, idVano, Percentuale, Estermo	Barometro, RilevamentoB	1,N
Precipitazione	Seriale, TimeStamp, idEdificio, idPiano, idVano, mL_metroCubo	Livello Precipitazioni, RilevamentoP	1,N
Posizione	Seriale, TimeStamp, idEdificio, idPiano, idVano, Distanza	RilevamentoPO, Sensore Di Posizione	1,N
Temperatura	Seriale, TimeStamp, idEdificio, idPiano, idVano, Esterno, Gradi	RilevamentoT, Termometro	1,N
Torsione	Seriale, TimeStamp, idEdificio, idPiano, idVano, vaX, vaY, vaZ	RilevamentoG, Giroscopio	1,N
Effettuazione 1	TimeStamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp	1,N
Effettuazione 2	TimeStamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp	1,N
Effettuazione 3	TimeStamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp	1,N
Effettuazione 4	TimeStamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp	1,N
Effettuazione 5	TimeStamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp	1,N
Effettuazione 6	TimeStamp, Valore, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Seriale, idEdificio, idPiano, idVano	Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, Timestamp	1,N

Descrizione:

Per quanto riguarda il monitoraggio degli edifici, ipotizziamo che in ogni vano sia installato un sensore di ogni tipologia. Per ogni tipo di sensore esiste uno storico che registra il valore di ogni rilevazione verificando inoltre che essa sia sotto una certa soglia (che immaginiamo sia preimpostata dalla fabbrica). In caso il valore della rilevazione dovesse eccedere tale soglia, il sensore invierebbe il segnale di allarme che potrebbe essere concreto (causato da una calamità che colpisce l'edificio) oppure stimato nel caso in cui dovesse verificarsi un trend crescente di rilevazioni sopra la soglia nonostante nessuna calamità abbia ancora colpito l'edificio.

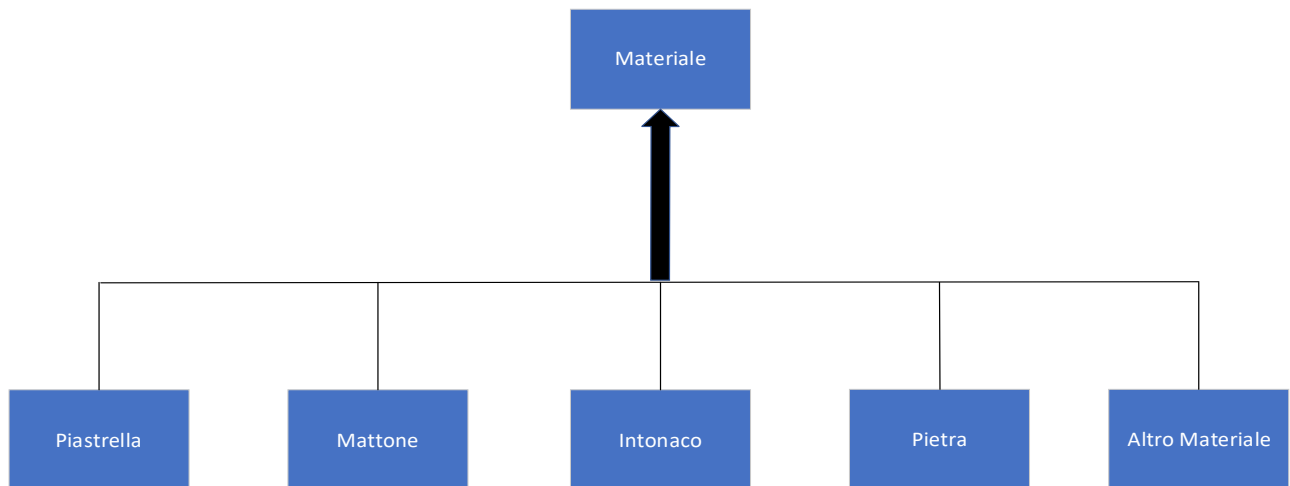
Ogni sensore analizza fattori diversi: l'accelerometro misura variazioni dell'accelerazione lungo i tre assi x/y/z, il barometro la pressione interna e/o esterna da cui si ricava la percentuale di umidità, i sensori di livello precipitazioni che misurano i ml/m³ di precipitazioni cadute, il termometro la temperatura interna e/o esterna, il giroscopio la variazione di velocità angolare lungo i tre assi x/y/z e i sensori di posizione che monitorano l'allontanarsi o l'avvicinarsi dei due o più punti a cui sono fissati

Ristrutturazione Diagramma E-R

Eliminazione delle generalizzazioni

Nello schema E-R iniziale abbiamo due generalizzazioni, entrambe riguardanti l'area costruzione.

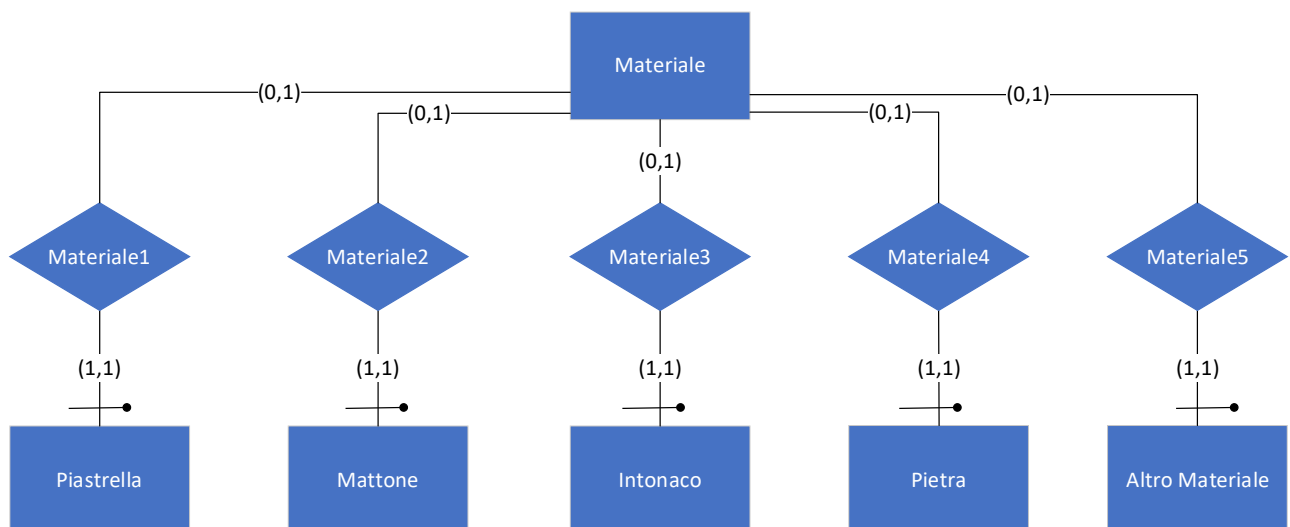
Iniziamo commentando quella sui materiali:



Abbiamo optato per una ristrutturazione tramite relazioni piuttosto che per accorpamento, in quanto questo tipo di sostituzione conviene quando si effettuano accessi separati alle entità figlie e a quella madre. Non effettuiamo trasferimenti di attributi, poiché le due nuove entità sono identificate esternamente.

Infatti, nel nostro caso specifico accediamo alle entità figlie per recuperare dei dati che non sarebbero altrimenti accessibili dall'entità madre e gli attributi delle figlie non coincidono tra loro in modo da poterli accorpare nella madre.

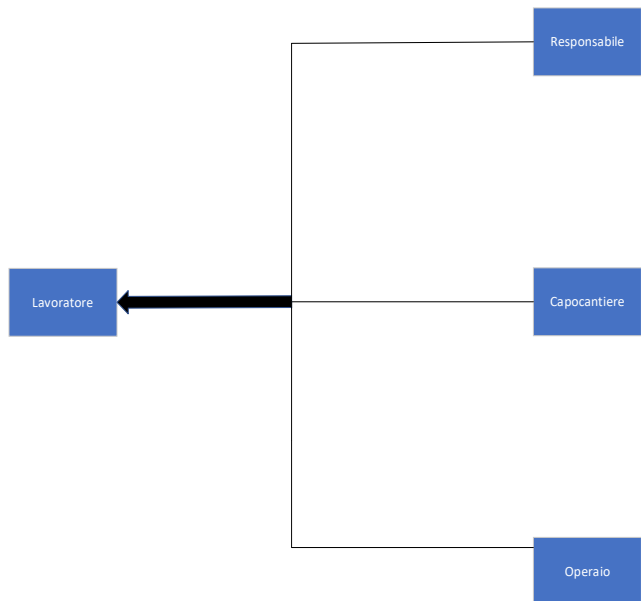
Una volta ristrutturato si ottiene:



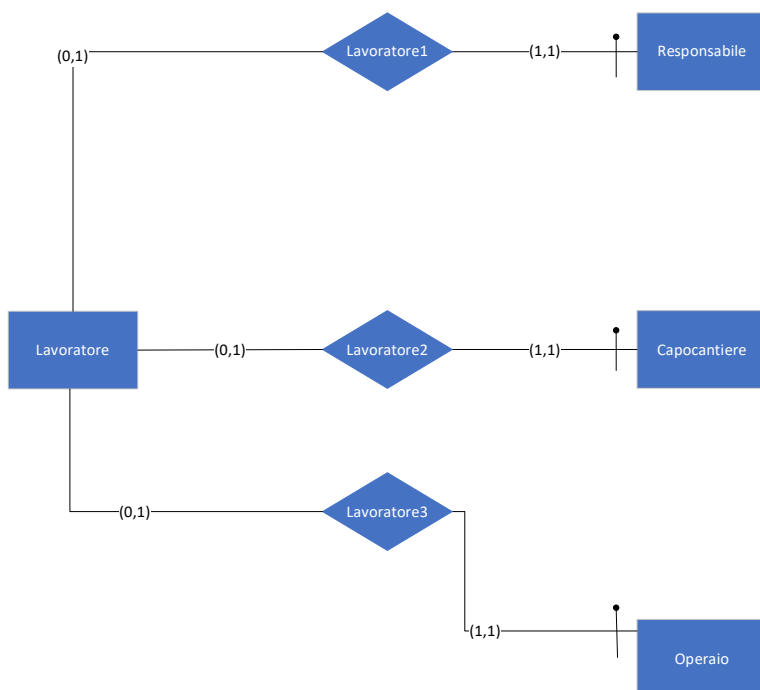
Proseguiamo con quella sui lavoratori:

Abbiamo optato per una ristrutturazione tramite relazioni piuttosto che per accorpamento, in quanto questo tipo di sostituzione conviene quando si effettuano accessi separati alle entità figlie e a quella madre. Non effettuiamo trasferimenti di attributi, poiché le due nuove entità sono identificate esternamente.

Anche in questo caso accediamo alle entità figlie per recuperare dei dati che non sarebbero altrimenti accessibili dall'entità madre e inoltre sono presenti delle relazioni tra le entità figlie, cosa che causerebbe perdita di informazione in caso di accorpamento di esse nella madre.



Una volta ristrutturato si ottiene:



Analisi Ridondanze (che non sono analizzate nelle operazioni)

Analisi ProgettoEdilizio(NumStadi):

Immaginiamo di dover svolgere un'operazione che voglia classificare i progetti edilizi attivi sulla base del numero di stadi che li compongono per 100 volte al giorno, iniziamo dal caso in cui non sia presente la ridondanza:

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>ProgettoEdilizio</i>	Lettura	270	Recuperiamo il CodProgetto dei progetti da classificare
<i>StadioAvanzamento</i>	Lettura	1350	Leggiamo tutti gli stadi di tutti i progetti
	Totale singola esecuzione	1620	
	Totale giornaliero	162000	

Procediamo adesso con l'analisi che prevede la presenza della ridondanza "NumStadi".

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>ProgettoEdilizio</i>	Lettura	270	Leggiamo per ogni Progetto, il numero di stadi
	Totale singola esecuzione	270	
	Totale giornaliero	27000	

Ciò dimostra un risparmio giornaliero di 135000 operazioni sottolineando quindi l'utilità della ridondanza.

Analisi Ordine(CostoTot)

Immaginiamo di dover svolgere un'operazione che voglia trovare l'ordine dal costo più elevato effettuato nell'ultimo mese, anch'essa per 100 volte al giorno, iniziamo dal caso in cui non sia presente la ridondanza:

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>Ordine</i>	Lettura	421	Supponiamo che nell'ultimo mese vengano effettuati 421 ordini
<i>Materiale</i>	Lettura	83	Leggiamo i costi al dettaglio dei materiali presenti nell'ordine
	Totale singola esecuzione	504	
	Totale giornaliero	50400	

Procediamo adesso con l'analisi che prevede la presenza della ridondanza "CostoTot".

<i>Elemento a cui si accede</i>	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>Ordine</i>	Lettura	421	Supponiamo che nell'ultimo mese vengano effettuati 421 ordini
	Totale singola esecuzione	421	
	Totale giornaliero	42100	

Ciò dimostra un risparmio giornaliero di 8300 operazioni sottolineando quindi l'utilità della ridondanza

Tavola dei Volumi

Area Geografica

Entità

Entità	Volume	Motivazione
Smartbuilding	90	Per ogni AreaGeografica sono presenti 6 edifici
Colpo	1620	Ogni Edificio è colpito in media da 1.5 calamità al mese
Calamità	7	Per Ipotesi
Rischio	1260	Supponendo il database attivo da 1 anno, è l'insieme di tutte le rilevazioni mensili passate
AreaGeografica	15	Per Ipotesi

Relazioni

Relazione	Volume	Motivazione
RischioAttuale	105	Ogni AreaGeografica ha un coefficiente di rischio per ogni Calamità
Storico1	1260	Per cardinalità (1,1) con Rischio
Storico2	1260	Per cardinalità (1,1) con Rischio
Operatività	90	Per cardinalità (1,1) con SmartBuilding
Caratterizzato	1620	Per cardinalità (1,1) con Colpo
Incisione	1620	Per cardinalità (1,1) con Colpo

Area Topologia

Entità

Entità	Volume	Motivazione
Piano	270	Ogni Edificio ha in media 3 Piani
Vano	810	Ogni piano ha in media 3 Vani
Finestra	1620	Ogni Vano ha in media 2 Finestre
Funzione	10	Per Ipotesi

Relazioni

Relazione	Volume	Motivazione
Topologia	270	Per cardinalità (1,1) con Piano
Pianta	810	Per cardinalità (1,1) con Vano
Accesso	1000	Per Ipotesi
Utilizzo	1215	Ogni 2 Vani ho in media 3 Funzioni
Luce	1620	Per Cardinalità (1,1) con Finestra

Area Costruzione

Entità

Entità	Volume	Motivazione
ProgettoEdilizio	270	Ad ogni Smartbuilding sono associati in media 3 Progetti Edilizi
StadioAvanzamento	1350	Ogni progetto ha in media 5 Stadi di Avanzamento
Lavoro	3375	Ogni Stadio di Avanzamento ha in media 2.5 Lavori
Turno	6750	Ogni Lavoro impiega 2 turni in media
Lavoratore	840	Per Ipotesi
TipoContratto	5	Per Ipotesi
Operaio	720	Per Ipotesi
Capocantiere	90	Per Ipotesi (5 sono anche Responsabili)
Responsabile	30	Per Ipotesi (5 sono anche Capocantieri)
Ordine	5062	Ogni Lavoro richiede in media 1,5 materiali
Materiale	83	Somma di Tutti i Materiali
Piastrella	12	Per Ipotesi
Mattone	12	Per Ipotesi
Intonaco	27	Per Ipotesi
Pietra	12	Per Ipotesi
AltroMateriale	20	Per Ipotesi

Relazioni:

Relazione	Volume	Motivazione
Costruzione	270	Per Cardinalità (1,1) con ProgettoEdilizio
Procedimento	1350	Per Cardinalità (1,1) con StadioAvanzamento
Suddivisione	3375	Per Cardinalità (1,1) con Lavoro
Firma	840	Per Cardinalità (1,1) con Lavoratore
Lavoratore1	30	Per Cardinalità (1,1) con Responsabile
Lavoratore2	90	Per Cardinalità (1,1) con Capocantiere
Lavoratore3	720	Per Cardinalità (1,1) con GruppoLavoratori
Sovrintendenza	270	Per Cardinalità (1,1) con ProgettoEdilizio
Gestione	540	Ogni ProgettoEdilizio è Supervisionato da un Responsabile che gestisce in media 2 Capocantieri
Coordinazione	2160	Ogni ProgettoEdilizio è Supervisionato da un Responsabile che gestisce in media 2 Capocantieri, ognuno dei quali coordina in media 4 Operai
Impiego	5062	Per Cardinalità (1,1) con Impiego
Composizione	5062	Per Cardinalità (1,1) con Ordine
Materiale1	12	Per Cardinalità (1,1) con Piastrelle
Materiale2	12	Per Cardinalità (1,1) con Mattoni
Materiale3	27	Per Cardinalità (1,1) con Intonaco
Materiale4	12	Per Cardinalità (1,1) con Pietre
Materiale5	20	Per Cardinalità (1,1) con AltroMateriale

Area Monitoraggio

Entità

Relazione	Volume	Motivazione
RilevamentoG	9720	Ipotizzando il database attivo da 1 anno, una rilevazione al mese di Giroscopio
RilevamentoT	9720	Ipotizzando il database attivo da 1 anno, una rilevazione al mese di Termometro
RilevamentoPO	9720	Ipotizzando il database attivo da 1 anno, una rilevazione al mese di SensorePosizione
RilevamentoP	9720	Ipotizzando il database attivo da 1 anno, una rilevazione al mese di Pluviometro
RilevamentoB	9720	Ipotizzando il database attivo da 1 anno, una rilevazione al mese di Barometro
RilevamentoA	9720	Ipotizzando il database attivo da 1 anno, una rilevazione al mese di Accelerometro
Giroscopio	810	Ogni Vano ne ha uno
Termometro	810	Ogni Vano ne ha uno
SensoreDiPosizione	810	Ogni Vano ne ha uno
LivelloPrecipitazioni	810	Ogni Vano ne ha uno
Barometro	810	Ogni Vano ne ha uno
Accelerometro	810	Ogni Vano ne ha uno

Relazioni

Relazione	Volume	Motivazione
Accelerazione	9720	Per Cardinalità (1,1) con Rilevamento
Umidità	9720	Per Cardinalità (1,1) con Rilevamento
Precipitazione	9720	Per Cardinalità (1,1) con Rilevamento
Posizione	9720	Per Cardinalità (1,1) con Rilevamento
Temperatura	9720	Per Cardinalità (1,1) con Rilevamento
Torsione	9720	Per Cardinalità (1,1) con Rilevamento

Operazioni Significative

Operazione1

Descrizione:

Aggiorna il costo totale di un progetto edilizio ad ogni inserimento di un nuovo StadioAvanzamento. Nel file corrispondente alle Operazioni questa è commentata, il motivo di ciò è che avendo deciso di implementarla come trigger abbiamo deciso di inserirla nel file dei trigger così che all'atto di eseguire il popolamento il trigger possa avere la possibilità di attivarsi.

Analisi delle prestazioni:

Analizziamo innanzitutto le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 30 volte al giorno, valutando l'ipotesi che non sia presente la ridondanza "Costo" in StadioAvanzamento.

<i>Elemento a cui si accede</i>	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>StadioAvanzamento</i>	Scrittura	1 (vale 2)	Inseriamo il nuovo record
<i>Lavoro</i>	Lettura	3	In media uno StadioAvanzamento è composto da 2,5 lavori
<i>Ordine</i>	Lettura	5	In media ogni lavoro richiede l'utilizzo di 1,5 materiali, in questa lettura ne ricaviamo il costo
<i>Turno</i>	Lettura	2	Ogni Lavoro impiega circa 2 turni
<i>Operaio</i>	Lettura	2	Ogni Turno impiega 2 operai per ipotesi
<i>TipoContratto</i>	Lettura	2	Si identifica lo stipendio ad ora dei lavoratori impiegati
<i>Progetto Edilizio</i>	Scrittura	1 (vale 2)	Aggiornamento CostoTot
	Totale singola esecuzione		15
	Totale giornaliero		450

Procediamo adesso con l'analisi che prevede la presenza della ridondanza "Costo".

<i>Elemento a cui si accede</i>	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>StadioAvanzamento</i>	Scrittura	1(vale 2)	Inserimento nuovo stadioAvanzamento
<i>StadioAvanzamento</i>	Lettura	1	Lettura costo del nuovo stadioAvanzamento
<i>ProgettoEdilizio</i>	Scrittura	1(vale 2)	Aggiornamento CostoTot
	Totale singola esecuzione		5
	Totale giornaliero		150

Ciò dimostra un risparmio giornaliero di 300 operazioni sottolineando quindi l'utilità della ridondanza.

Operazione2

Descrizione:

Calcola il numero medio di piani posseduti dagli edifici in relazione al loro livello di sicurezza

Analisi delle prestazioni

Analizziamo le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 10 volte al giorno.

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>SmartBuilding</i> <i>Topologia</i>	Lettura	90	Andiamo a leggere l'idEdificio di tutti quelli contenuti nel database
	Lettura	270	Recuperiamo nella relazione il numero di piani associato ad ogni edificio
	Totale singola esecuzione	360	
	Totale giornaliero	3600	

Operazione3

Descrizione:

Classifica per ogni area geografica le calamità da quella che si è verificata più spesso alla meno ricorrente

Analisi delle prestazioni

Analizziamo le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 30 volte al giorno.

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>Area Geografica</i> <i>Operatività</i> <i>Incisione</i> <i>Calamità</i>	Lettura	15	Andiamo a leggere l'idArea
	Lettura	90	Recuperiamo nella relazione l'idEdificio di tutti gli edifici che si trovano in quell'area
	Lettura	1620	Individuiamo le calamità che hanno interessato i singoli edifici
	Lettura	7	Recuperiamo il nome della calamità associata a quell'id
	Totale singola esecuzione	1732	
	Totale giornaliero	51960	

Operazione4

Descrizione:

Classifica i Cantieri in base al maggior numero di operai per Area Geografica

Analisi delle prestazioni

Analizziamo le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 10 volte al giorno.

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>Progetto Edilizio</i> <i>Turno</i>	Lettura	270	Leggiamo il CodProgetto
	Lettura	6750	Recuperiamo il numero di operai per ogni CodProgetto
	Totale singola esecuzione	7020	
	Totale giornaliero	70200	

Operazione5

Descrizione:

Calcola gli straordinari annui effettuati dagli operai

Analisi delle prestazioni

Analizziamo le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 10 volte al giorno. Per quanto l'operazione possa risultare poco articolata, l'abbiamo reputata rilevante in quanto il calcolo degli straordinari è un'attività che risulta essere necessaria sul luogo del lavoro da parte di un titolare e inoltre permette di attuare sistemi di premiazione e di analisi rendimento.

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>Turno</i>	Lettura	6750	Recuperiamo i turni effettuati dai vari operai
	Totale singola esecuzione	6750	
	Totale giornaliero	67500	

Operazione6

Descrizione:

Per ogni edificio calcola la spesa totale sostenuta in lavori di costruzione e ristrutturazione

Analisi delle prestazioni

Analizziamo innanzitutto le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 40 volte al giorno, valutando l'ipotesi che non sia presente la ridondanza "CostoTot" in ProgettoEdilizio.

<i>Elemento a cui si accede</i>	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>Progetto Edilizio</i> <i>StadioAvanzamento</i>	Lettura	270	Leggiamo il CodProgetto
	Lettura	5	Avendo il CodProgetto leggiamo solo gli stadi di avanzamento associati (abbiamo ipotizzato fossero in media 5) e ne sommiamo il costo
	Totale singola esecuzione	275	
	Totale giornaliero	11000	

Procediamo adesso con l'analisi che prevede la presenza della ridondanza "CostoTot".

<i>Elemento a cui si accede</i>	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>Progetto Edilizio</i>	Lettura	270	Leggiamo per ogni CodProgetto, il costo totale delle spese sostenute
	Totale singola esecuzione	270	
	Totale giornaliero	10800	

Ciò dimostra un risparmio giornaliero di 200 operazioni sottolineando quindi l'utilità della ridondanza.

Operazione7

Descrizione:

Ricava, per ogni tipologia di lavoro, il materiale più utilizzato

Analisi delle prestazioni

Analizziamo le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 20 volte al giorno.

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
Lavoro	Lettura	3375	Leggiamo la tipologia di lavoro associata ad alla chiave
Ordine	Lettura	5062	Per ogni Lavoro leggiamo il quantitativo di materiale ordinato
	Totale singola esecuzione		8437
	Totale giornaliero		168740

Operazione8

Descrizione:

Calcola la variazione (positiva o negativa) del coefficiente di rischio totale rispetto al mese precedente all'ultima rilevazione

Analisi delle prestazioni

Analizziamo innanzitutto le prestazioni dell'operazione immaginando che essa venga ripetuta 100 volte al giorno, valutando l'ipotesi che non sia presente la ridondanza "RischioTot" in AreaGeografica.

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
AreaGeografica	Lettura	15	Leggiamo gli idArea
RischioAttuale	Lettura	105	Recuperiamo tramite gli idArea, i vari coefficienti di rischio attuale ne calcoliamo il rischioTot attuale
Rischio	Lettura	105	Tramite gli idArea recuperiamo i coeficienti di rischio di ogni area con data corrispondente al mese precedente a quella attuale per calcolare il rischioTot passato.

Totale singola esecuzione	225
Totale giornaliero	22500

Procediamo adesso con l'analisi che prevede la presenza della ridondanza "RischioTot".

Elemento a cui si accede	Tipo di accesso	Numero di Accessi	Motivazione
<i>AreaGeografica</i> <i>Rischio</i>	Lettura	15	Leggiamo per ogni idArea il RischioTot attuale
	Lettura	105	Leggiamo i coefficienti di rischio del mese passato per ogni area e ne calcoliamo il RischioTot
	Totale singola esecuzione	120	
	Totale giornaliero	12000	

Ciò dimostra un risparmio giornaliero di 10'500 operazioni sottolineando quindi l'utilità della ridondanza.

Schema Logico

Indichiamo in rosso le ridondanze e sottolineiamo le chiavi

Area Generale

SmartBuilding (idEdificio, Tipologia, idArea, LivelloSicurezza, Completato)

Area Geografica

AreaGeografica (idArea, Ubicazione, **RischioTot**)

Calamita (idCalamita, Tipologia)

Colpo (idCalamita, idEdificio, Distanza, TimeStamp, Livello)

RischioAttuale (idCalamita, idArea, dataRilevazione, CoeffRischio)

Rischio (idCalamita, idArea, dataRilevazione, CoeffRischio)

Area Topologia

Piano (idEdificio, idPiano, Forma)

Vano (idEdificio, idPiano, idVano, Lunghezza, Larghezza, MinimaAltezza, MassimaAltezza)

Accesso (idEdificio, idPiano, idVano, idVano1, idPiano1, idEdificio1, Lunghezza, Larghezza, Distanza, Tipo, Orientamento)

Funzione (Nome)

Utilizzo(idEdificio, idPiano, idVano, Funzione, Esterno)

Finestra(idEdificio, idPiano, idVano, idFinestra, Distanza, Orientamento, Lunghezza, Larghezza)

Area Costruzione

ProgettoEdilizio (idEdificio, CodProgetto, Modifica, PercentLavori, **NumStadi**, DataPres, DataApprov, DataInizio, StimaDataFine, DataFine, **CostoTot**, Responsabile)

StadioAvanzamento (idEdificio, CodProgetto, idStadio, DataInizio, StimaDataFine, DataFine, **Costo**)

Lavoro (idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, Tipologia, OreNecessarie)

TipoContratto (MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra)

Lavoratore (CodFiscale, Nome, Cognome, DataNascita, DataAssunzione, Sesso, MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra)

Turno (idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, CodFiscale, Data, OraInizio, OraFine)

Responsabile (Responsabile, MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra, NumCapocantMax, Esperienza)

Capocantiere (Capocantiere, MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra, NumDipMax, Esperienza)

Operaio (Operaio, MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra, GruppoAppartenenza, Specializzazione)

Gestione (Responsabile, MaxOreAnnuali R, GiornoLibero R, StipendioAdOra R, Capocantiere, MaxOreAnnuali C, GiornoLibero C, StipendioAdOra C)

Coordinazione (Capocantiere, MaxOreAnnuali C, GiornoLibero C, StipendioAdOra C, Operaio, MaxOreAnnuali O, GiornoLibero O, StipendioAdOra O)

Materiale (Nome, NomeFornitore, CostoAlDettaglio)

Ordine (CodLotto, idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, NomeMateriale, NomeFornitore, Quantita, CostoTot, DataAcquisto)

Piastrella (Nome, NomeFornitore, Fuga, Forma, Materiale, Disegno, MisuraLato)

Mattone (Nome, NomeFornitore, Isolante, Alveolatura, Materiale, Altezza, Lunghezza, Larghezza)

Intonaco (Nome, NomeFornitore, Strato1, Strato2, Strato3, Spessore1, Spessore2, Spessore3)

Pietra (Nome, NomeFornitore, Tipo, AvgPeso, SupRicoperta, Disposizione)

AltroMateriale (Nome, NomeFornitore, PesoSpecifico, MetriCubi)

Area Monitoraggio

Giroscopio (Seriale, Altezza, Orientamento)

RilevamentoG (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, vaX, vaY, vaZ)

Accelerometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

RilevamentoA (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, accX, accY, accZ)

SensoreDiPosizione (Seriale, Altezza, Orientamento)

RilevamentoPO (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Distanza)

Termometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

RilevamentoT (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Gradi, Esterno)

Pluviometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

RilevamentoP (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, mL_metroCubo)

Barometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

RilevamentoB (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Percentuale, Esterno)

Vincoli d'integrità referenziale

ATTRIBUTO	RIFERIMENTO
Colpo(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
ProgettoEdilizio(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Piano(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Vano(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Accesso(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Utilizzo(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Finestra(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
StadioAvanzamento(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Lavoro(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Ordine(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Turno(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
RilevamentoA(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
RilevamentoB(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
RilevamentoP(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
RilevamentoPO(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
RilevamentoT(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
RilevamentoG(idEdificio)	Smartbuilding(idEdificio)
Vano(idPiano)	Piano(idPiano)
RilevamentoA(idPiano)	Piano(idPiano)
RilevamentoB(idPiano)	Piano(idPiano)
RilevamentoP(idPiano)	Piano(idPiano)
RilevamentoPO(idPiano)	Piano(idPiano)
RilevamentoT(idPiano)	Piano(idPiano)
RilevamentoG(idPiano)	Piano(idPiano)
Accesso(idPiano)	Piano(idPiano)
Utilizzo(idPiano)	Piano(idPiano)
Finestra(idPiano)	Piano(idPiano)
RilevamentoA(idVano)	Vano(idVano)
RilevamentoB(idVano)	Vano(idVano)
RilevamentoP(idVano)	Vano(idVano)
RilevamentoPO(idVano)	Vano(idVano)
RilevamentoT(idVano)	Vano(idVano)
RilevamentoG(idVano)	Vano(idVano)
Accesso(idVano)	Vano(idVano)

Utilizzo(idVano)	Vano(idVano)
Finestra(idVano)	Vano(idVano)
StadioAvanzamento(CodProgetto)	ProgettoEdilizio(CodProgetto)
Lavoro(CodProgetto)	ProgettoEdilizio(CodProgetto)
Ordine(CodProgetto)	ProgettoEdilizio(CodProgetto)
Turno(CodProgetto)	ProgettoEdilizio(CodProgetto)
Lavoro(CodProgetto)	StadioAvanzamento(idStadio)
Ordine(CodProgetto)	StadioAvanzamento(idStadio)
Turno(CodProgetto)	StadioAvanzamento(idStadio)
ProgettoEdilizio(Responsabile)	Responsabile(Responsabile)
Ordine(NomeMateriale)	Materiale(Nome)
Mattone(Nome)	Materiale(Nome)
Intonaco(Nome)	Materiale(Nome)
Pietra(Nome)	Materiale(Nome)
AltroMateriale(Nome)	Materiale(Nome)
Ordine(NomeFornitore)	Materiale(NomeFornitore)
Mattone(NomeFornitore)	Materiale(NomeFornitore)
Intonaco(NomeFornitore)	Materiale(NomeFornitore)
Pietra(NomeFornitore)	Materiale(NomeFornitore)
AltroMateriale(NomeFornitore)	Materiale(NomeFornitore)
Turno(CodFiscale)	Operaio(Operaio)
Operaio(Operaio)	Lavoratore(CodFiscale)
Capocantiere(Capocantiere)	Lavoratore(CodFiscale)
Responsabile(Responsabile)	Lavoratore(CodFiscale)
Lavoratore(MaxOreAnnuali)	TipoContratto(MaxOreAnnuali)
Lavoratore(GiornoLibero)	TipoContratto(GiornoLibero)
Lavoratore(StipendioAdOra)	TipoContratto (StipendioAdOra)
Responsabile(MaxOreAnnuali)	TipoContratto(MaxOreAnnuali)
Responsabile(GiornoLibero)	TipoContratto(GiornoLibero)
Responsabile(StipendioAdOra)	TipoContratto (StipendioAdOra)
Capocantiere(MaxOreAnnuali)	TipoContratto(MaxOreAnnuali)
Capocantiere(GiornoLibero)	TipoContratto(GiornoLibero)
Capocantiere (StipendioAdOra)	TipoContratto (StipendioAdOra)
Operaio(MaxOreAnnuali)	TipoContratto(MaxOreAnnuali)
Operaio(GiornoLibero)	TipoContratto(GiornoLibero)
Operaio(StipendioAdOra)	TipoContratto (StipendioAdOra)
Gestione(MaxOreAnnuali_R, MaxOreAnnuali_C)	TipoContratto(MaxOreAnnuali)
Gestione(GiornoLibero_R, GiornoLibero_C)	TipoContratto(GiornoLibero)
Gestione(StipendioAdOra_R, StipendioAdOra_C)	TipoContratto(StipendioAdOra)
Coordinazione(MaxOreAnnuali_C, MaxOreAnnuali_O)	TipoContratto(MaxOreAnnuali)
Coordinazione(GiornoLibero_C, GiornoLibero_O)	TipoContratto(GiornoLibero)
Coordinazione(StipendioAdOra_C, StipendioAdOra_O)	TipoContratto(StipendioAdOra)
Gestione(Responsabile)	Lavoratore(CodFiscale)
Gestione(Capocantiere)	Lavoratore(CodFiscale)
Coordinazione(Capocantiere)	Lavoratore(CodFiscale)
Coordinazione(Operaio)	Lavoratore(CodFiscale)
Colpo(idCalamità)	Calamità(idCalamità)

Rischio(idCalamità)	Calamità(idCalamità)
RischioAttuale(idCalamità)	Calamità(idCalamità)
Rischio(idArea)	AreaGeografica(idArea)
RischioAttuale(idArea)	AreaGeografica(idArea)
RilevamentoA(Seriale)	Accelerometro(Seriale)
RilevamentoB(Seriale)	Barometro(Seriale)
RilevamentoP(Seriale)	LivelloPrecipitazioni(Seriale)
RilevamentoPO(Seriale)	Sensore di Posizione(Seriale)
RilevamentoT(Seriale)	Termometro(Seriale)
RilevamentoG(Seriale)	Giroscopio(Seriale)

Altri Vincoli

I vincoli in grassetto sono quelli che sono stati implementati

- **Orientamento:** nelle Tabelle dei Sensori, quindi: Acceleratore, Barometro, Termometro, Giroscopio, LivelloPrecipitazioni, Sensore di Posizione, si possono inserire nell'attributo "Orientamento" solo i 4 punti cardinali quindi "nord", "sud", "est", "ovest"
- **Ristrutturazione:** non si possono avviare lavori di ristrutturazione su edifici non ancora completati
- **Date Progetti:** La data di inizio deve essere successiva a quelle di approvazione e di presentazione, la data di presentazione deve essere antecedente a quella di approvazione, la data fine stimata deve essere successiva alla data inizio e la data fine deve essere successiva a quella di inizio
- **Esperienza:** L'Esperienza di responsabili e capocantieri è calcolata dalla data di assunzione alla data odierna
- **Dimensioni Vani:** Due vani comunicanti devono avere almeno una tra altezza minima e altezza massima in comune
- **Dimensioni Porte:** Le porte devono essere più basse del soffitto e più strette della parete in cui sono posizionate
- **Dimensioni Finestre:** Le finestre devono essere più basse del soffitto e più strette della parete in cui sono posizionate
- **Nascita:** La data nascita dei lavoratori deve essere antecedente alla data assunzione
- **Calamità per edificio:** Quando una calamità colpisce un'area, gli edifici vengono colpiti in modo diverso a seconda della loro distanza dall'epicentro
- **Edificio Completato:** Un edificio è completato quando la percentuale dei suoi lavori di costruzione è 100
- **Forma:** La forma di un piano deve essere regolare
- **Numero Dipendenti:** Il numero di operai coordinabili da un capocantiere dipende dalla sua esperienza e lo stesso vale tra responsabili e capicantiere
- **Allarme:** se la soglia rilevata da un sensore supera la soglia massima di fabbrica si genera un allarme

Dipendenze Funzionali e normalizzazione

Area Generale

SmartBuilding (idEdificio, Tipologia, idArea, LivelloSicurezza, Completato)

idEdificio -> Tipologia, idArea, LivelloSicurezza, Completato

idEdificio è chiave e la tabella è in BCNF

Area Geografica

AreaGeografica (idArea, Ubicazione, **RischioTot**)

idArea -> Ubicazione, RischioTot

idArea è chiave e la tabella è in BCNF

Calamita (idCalamita, Tipologia)

idCalamità ->Tipologia

idCalamità è chiave e la tabella è in BCNF

Colpo (idCalamita, idEdificio, Distanza, TimeStamp, Livello)

idCalamità, idEdificio, TimeStamp -> Distanza, Livello

idCalamità, idEdificio, TimeStamp è chiave e la tabella è in BCNF

RischioAttuale (idCalamita, idArea, dataRilevazione, CoeffRischio)

idCalamita, idArea -> dataRilevazione, CoeffRischio

idCalamità, idArea è chiave e la tabella è in BCNF

Rischio (idCalamita, idArea, dataRilevazione, CoeffRischio)

idCalamita, idArea, dataRilevazione -> CoeffRischio

idCalamità, idArea, dataRilevazione è chiave e la tabella è in BCNF

Area Topologia

Piano (idEdificio, idPiano, Forma)

idEdificio, idPiano -> Forma

idEdificio, idPiano è chiave e la tabella è in BCNF

Vano (idEdificio, idPiano, idVano, Lunghezza, Larghezza, MinimaAltezza, MassimaAltezza)

idEdificio, idPiano, idVano -> Lunghezza, Larghezza, MinimaAltezza, MassimaAltezza

idEdificio, idPiano, idVano è chiave e la tabella è in BCNF

Accesso (idEdificio, idPiano, idVano, idVano1, idPiano1, idEdificio1, Lunghezza, Larghezza, Distanza, Tipo, Orientamento)

idEdificio, idPiano, idVano, idEdificio1, idPiano1, idVano1 -> Lunghezza, Larghezza, Distanza, Tipo, Orientamento

idEdificio, idPiano, idVano, idEdificio1, idPiano1, idVano1 è chiave e la tabella è in BCNF

Funzione (Nome)

Non ci sono dipendenze funzionali

Utilizzo(idEdificio, idPiano, idVano, Funzione, Esterno)

idEdificio, idPiano, idVano -> Esterno

idEdificio, idPiano, idVano è chiave e la tabella è in BCNF

Finestra(idEdificio, idPiano, idVano, idFinestra, Distanza, Orientamento, Lunghezza, Larghezza)

idEdificio, idPiano, idVano, idFinestra -> Distanza, Orientamento, Lunghezza, Larghezza)

idEdificio, idPiano, idVano, idFinestra è chiave e la tabella è in BCNF

Area Costruzione

ProgettoEdilizio (idEdificio, CodProgetto, Modifica, PercentLavori, **NumStadi**, DataPres, DataApprov, DataInizio, StimaDataFine, DataFine, **CostoTot**, Responsabile)

idEdificio, CodProgetto -> Modifica, PercentLavori, NumStadi, DataPres, DataApprov, DataInizio, StimaDataFine, DataFine, CostoTot, Responsabile

idEdificio, CodProgetto è chiave e la tabella è in BCNF

StadioAvanzamento (idEdificio, CodProgetto, idStadio, DataInizio, StimaDataFine, DataFine, **Costo**)

idEdificio, CodProgetto, idStadio -> DataInizio, StimaDataFine, DataFine, Costo

idEdificio, CodProgetto, idStadio è chiave e la tabella è in BCNF

Lavoro (idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, Tipologia, OreNecessarie)

idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro -> Tipologia, OreNecessarie

idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro è chiave e la tabella è in BCNF

TipoContratto (MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra)

Non ci sono dipendenze funzionali

Lavoratore (CodFiscale, Nome, Cognome, DataNascita, DataAssunzione, Sesso, MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra)

CodFiscale, MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra -> Nome, Cognome, DataNascita, DataAssunzione, Sesso

CodFiscale, MaxOreAnnuali, GiornoLibero, StipendioAdOra è chiave e la tabella è in BCNF

Turno (idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, CodFiscale, Data, OraInizio, OraFine)
idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, CodFiscale -> Data, OraInizio, OraFine
idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, CodFiscale è chiave e la tabella è in BCNF

Responsabile (Responsabile, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra, NumCapocantMax, Esperienza)
Responsabile, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra -> Esperienza, NumCapocantMax
Responsabile, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra è chiave e la tabella è in BCNF

Capocantiere (Capocantiere, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra, NumDipMax, Esperienza)
Capocantiere, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra -> Esperienza, NumDipMax
Capocantiere, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra è chiave e la tabella è in BCNF

Operaio (Operaio, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra, GruppoAppartenenza, Specializzazione)
Operaio, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra -> GruppoAppartenenza, Specializzazione
Operaio, MaxOreAnnuale, GiornoLibero, StipendioAdOra è chiave e la tabella è in BCNF

Gestione (Responsabile, MaxOreAnnuale R, GiornoLibero R, StipendioAdOra R, Capocantiere, MaxOreAnnuale C, GiornoLibero C, StipendioAdOra C)
Non ci sono dipendenze funzionali

Coordinazione (Capocantiere, MaxOreAnnuale C, GiornoLibero C, StipendioAdOra C, Operaio, MaxOreAnnuale O, GiornoLibero O, StipendioAdOra O)
Non ci sono dipendenze funzionali

Materiale (Nome, NomeFornitore, CostoAlDettaglio)
Nome, NomeFornitore -> CostoAl Dettaglio

Ordine (CodLotto, idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, NomeMateriale, NomeFornitore, Quantita, CostoTot, DataAcquisto)
CodLotto, idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, NomeMateriale, NomeFornitore -> Quantita, CostoTot, DataAcquisto
CodLotto, idEdificio, CodProgetto, idStadio, idLavoro, NomeMateriale, è chiave e la tabella è in BCNF

Piastrella (Nome, NomeFornitore, Fuga, Forma, Materiale, Disegno, MisuraLato)
Nome, NomeFornitore -> Fuga, Forma, Materiale, Disegno, MisuraLato
Nome, NomeFornitore è chiave e la tabella è in BCNF

Mattone (Nome, NomeFornitore, Isolante, Alveolatura, Materiale, Altezza, Lunghezza, Larghezza)

Nome, NomeFornitore -> Isolante, Alveolatura, Materiale, Altezza, Lunghezza, Larghezza

Nome, NomeFornitore è chiave e la tabella è in BCNF

Intonaco (Nome, NomeFornitore, Strato1, Strato2, Strato3, Spessore1, Spessore2, Spessore3)

Nome, NomeFornitore -> Strato1, Strato2, Strato3, Spessore1, Spessore2, Spessore3

Nome, NomeFornitore è chiave e la tabella è in BCNF

Pietra (Nome, NomeFornitore, Tipo, AvgPeso, SupRicoperta, Disposizione)

Nome, NomeFornitore -> Tipo, AvgPeso, SupRicoperta, Disposizione

Nome, NomeFornitore è chiave e la tabella è in BCNF

AltroMateriale (Nome, NomeFornitore, PesoSpecifico, MetriCubi)

Nome, NomeFornitore -> PesoSpecifico, MetriCubi

Nome, NomeFornitore è chiave e la tabella è in BCNF

Area Monitoraggio

Giroscopio (Seriale, Altezza, Orientamento)

Seriale -> Altezza, Orientamento

Seriale è chiave e la tabella è in BCNF

RilevamentoG (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, vaX, vaY, vaZ)

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp -> Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, vaX, vaY, vaZ

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp è chiave e la tabella è in BCNF

Accelerometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

Seriale -> Altezza, Orientamento

Seriale è chiave e la tabella è in BCNF

RilevamentoA (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, accX, accY, accZ)

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp -> Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, accX, accY, accZ

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp è chiave e la tabella è in BCNF

SensoreDiPosizione (Seriale, Altezza, Orientamento)

Seriale -> Altezza, Orientamento

Seriale è chiave e la tabella è in BCNF

RilevamentoPO (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Distanza)

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp -> Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Distanza
Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp è chiave e la tabella è in BCNF

Termometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

Seriale -> Altezza, Orientamento
Seriale è chiave e la tabella è in BCNF

RilevamentoT (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Gradi, Esterno)

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp -> Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Gradi, Esterno
Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp è chiave e la tabella è in BCNF

Pluviometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

Seriale -> Altezza, Orientamento
Seriale è chiave e la tabella è in BCNF

RilevamentoP (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, mL_metroCubo)

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp -> Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, mL_metroCubo
Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp è chiave e la tabella è in BCNF

Barometro (Seriale, Altezza, Orientamento)

Seriale -> Altezza, Orientamento
Seriale è chiave e la tabella è in BCNF

RilevamentoB (Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp, Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Percentuale, Esterno)

Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp -> Stimato, Allarme, RiparazPrev, Valore, Percentuale, Esterno
Seriale, idEdificio, idPiano, idVano, TimeStamp è chiave e la tabella è in BCNF

Data Analytics

Analytics 1

La prima analytics che abbiamo implementato fornisce i seguenti dati all'utente: l'ultima data in cui è avvenuta una calamità e quindi la data del più recente danno, il minimo livello necessario di una calamità affinché avvenga un crollo (postcalamita), il periodo di tempo espresso in settimane per cui la parte danneggiata può resistere prima che il crollo avvenga anche in assenza di un evento calamitoso (nopostcalamita), la probabilità che si verifichi una calamità di livello pari o superiore a quello sopportabile dal danno, il tipo di intervento necessario per la riparazione, la spesa da sostenere e un livello di priorità classificato dal più urgente al meno urgente.

Per fare ciò, abbiamo utilizzato una procedura con lo scopo di popolare una tabella con il seguente schema:

consigli di intervento (

`IDedificio`,
`idVano`,
`ultimadata`,
`postcalamita`,
`nopostcalamita`,
`probabilita`,
`tipologia`,
`spesa_necessaria`,
`priorita`)

	IDedificio	idVano	ultimadata	postcalamita	nopostcalamita	probabilita	tipologia	spesa_necessaria	priorita
	60	1	2022-04-22	NULL	7	22	Stesura Intonaco	4886059	1
	75	3	2022-03-22	NULL	6	22	Stesura Intonaco	4886059	1
	88	3	2022-04-15	NULL	7	22	Impianto Elettrico	4898210	1
	84	3	2022-08-30	NULL	3	22	Impianto Elettrico	4898210	1
	47	2	2022-09-06	NULL	0	22	Impianto Elettrico	4898210	1
	88	3	2022-01-17	NULL	5	22	Posizionamento Mattoni	5081189	1
	89	1	2022-08-26	NULL	7	22	Stesura Intonaco	4886059	1
	24	1	2021-12-01	1	3	22	Stesura Intonaco	4886059	1
	19	1	2022-01-15	NULL	4	22	Posizionamento Mattoni	5081189	1
	40	3	2022-01-12	NULL	5	22	Stesura Intonaco	4886059	1
	63	3	2022-06-13	NULL	3	22	Posizionamento Mattoni	5081189	1
	21	1	2022-01-02	NULL	4	22	Impianto Elettrico	4898210	1
	31	3	2022-10-10	NULL	4	22	Posizionamento Mattoni	5081189	1
	56	2	2021-12-16	2	1	22	Impianto Elettrico	4898210	1
	82	2	2022-10-06	NULL	2	22	Impianto Elettrico	4898210	1
	84	2	2022-01-03	NULL	6	22	Isolamento da Muffa	4948856	1
	57	2	2022-10-25	NULL	1	22	Impianto Elettrico	4898210	1
	6	1	2022-03-27	NULL	7	22	Isolamento da Muffa	4948856	1
	27	2	2022-06-24	NULL	5	22	Isolamento da Muffa	4948856	1
	47	1	2022-05-04	NULL	4	22	Isolamento da Muffa	4948856	1
	72	2	2021-12-02	NULL	6	22	Posizionamento Mattoni	5081189	1
	88	2	2022-02-15	NULL	1	22	Isolamento da Muffa	4948856	1
	40	1	2022-06-18	NULL	7	22	Stesura Intonaco	4886059	1

Passo1: Stima del Danno e previsioni

Si raccolgono tutti i rilevamenti effettuati dai vari sensori in un'unica tabella e si associano, quelli causati da una calamità, ad essa.

Si calcola il dato "postcalamita" ipotizzando 10 come livello massimo di un evento calamitoso e allo stesso tempo si calcola il dato "nopostcalamita" ovvero il numero di settimane necessarie al crollo, se il trend delle rilevazioni stimate dovesse continuare a rimanere oltre la soglia massima. Tutti i dati ricavati fino ad ora riguardano le singole rilevazioni, che però vengono messe in relazione tramite un raggruppamento e delle somme (quelle riguardanti postcalamita e nopostcalamita vengono svolte in modulo 10 supponendo appunto che ogni 10 livelli si verifichi il crollo).

```
TRUNCATE TABLE consiglidintervento;
INSERT INTO consiglidintervento
WITH allarme AS (SELECT seriale, idedificio,idPiano,idVano,timestamp,stimato,allarme,riparazprev,valore
FROM rilevamentoa
UNION
SELECT seriale, idedificio,idPiano,idVano,timestamp,stimato,allarme,riparazprev,valore
FROM rilevamentob
UNION
SELECT seriale, idedificio,idPiano,idVano,timestamp,stimato,allarme,riparazprev,valore
FROM rilevamentop
UNION
SELECT seriale, idedificio,idPiano,idVano,timestamp,stimato,allarme,riparazprev,valore
FROM rilevamentopo
UNION
SELECT seriale, idedificio,idPiano,idVano,timestamp,stimato,allarme,riparazprev,valore
FROM rilevamentot
UNION
SELECT seriale, idedificio,idPiano,idVano,timestamp,stimato,allarme,riparazprev,valore
FROM rilevamentog),

partial1 AS( SELECT a.idvano,a.IDedificio, a.seriale, a.timestamp ,a.riparazprev, IF((c.livello IS NOT NULL),(10-c.livello), NULL) AS postcalamita,
((10-a.valore)*?) AS nopostcalamita
FROM allarme a LEFT OUTER JOIN colpo c ON a.timestamp=c.timestamp AND a.IDedificio=c.IDedificio),

partial2 AS( SELECT idvano,IDedificio,seriale,riparazprev, LAST_VALUE(timestamp) OVER (PARTITION by seriale ORDER BY timestamp ) AS ultimadata,
sum(postcalamita)%10 AS postcalamita -- modulo10 ovvero ogni volta si raggiunge 10 il crollo si concretizza
FROM partial1
GROUP BY seriale,riparazprev),

partial3 AS( SELECT idvano,IDedificio, seriale,riparazprev, LAST_VALUE(timestamp) OVER (PARTITION by seriale ORDER BY timestamp ) AS ultimadata, sum(nopostcalamita)%10 AS nopostcalamita
FROM partial1
GROUP BY seriale,riparazprev),
```

Passo2: Probabilità

Il passo successivo è quello di calcolare la probabilità che una certa calamità si verifichi e , per fare ciò, bisogna innanzitutto collocare ogni edificio nella rispettiva Area Geografica e poi calcolare la probabilità che si verifichi quella rispettiva calamità piuttosto che altre.

La proporzione utilizzata è: il coefficiente di rischio della calamità interessata sta al rischio totale dell'area come x sta a 100


```

partial4 AS( SELECT*
            FROM partial2 NATURAL JOIN partial3),

area1 AS (SELECT*
          FROM allarme NATURAL JOIN smartbuilding),

area2 AS (SELECT*
          FROM area1 NATURAL JOIN areageografica),

tot AS (SELECT count(*) AS totale, idarea
        FROM colpo NATURAL JOIN smartbuilding
        GROUP BY idArea),

prob AS (SELECT (count(*)*100)/totale AS prob, idcalamita, idarea
        FROM colpo NATURAL JOIN smartbuilding NATURAL JOIN tot
        GROUP BY idCalamita, idArea),

area3 AS (SELECT idcalamita, seriale,prob
          FROM area2 NATURAL JOIN prob
          GROUP BY idcalamita, seriale, prob),          -- coeffrischio :rischiotot= x :100 ----> (coeffrischio*100)/rischiotot

parte123fuse AS (SELECT*
                FROM partial4 NATURAL JOIN area3),

```

Passo3: Costo

Ogni rilevazione che viene effettuata è associata ad un lavoro di riferimento, per questo se il crollo dovesse verificarsi sapremmo automaticamente che tipo di intervento dover andare ad effettuare. Questo ci permette, tramite il calcolo degli stipendi dei lavoratori e dei costi dei materiali utilizzati si può effettuare una stima media di quello che è il costo medio di ogni tipologia di lavoro. Nei passaggi precedenti abbiamo quindi ricavato tutte le informazioni necessarie, perciò, basta unire tutto per ultimare l'analisi. Ultima cosa da aggiungere infine è la priorità che appunto altro non è che una classifica basata sul risultato ottenuto al Passo2.

```

costo1 AS ( SELECT idlavoro,tipologia,sum((orafine-oraInizio)*stipendioadopera) AS costoa
          FROM turno NATURAL JOIN lavoratore NATURAL JOIN lavoro
          WHERE tipologia IN(SELECT riparazprev FROM allarme)
          GROUP BY tipologia, idlavoro),

costo2 AS ( SELECT idlavoro,tipologia,sum(costotot) AS costob
          FROM ordIne NATURAL JOIN lavoro
          GROUP BY tipologia, idlavoro),

costofinale AS (SELECT tipologia, AVG(costoa+costob) AS spesa_necessaria -- +% IN base a livello
               FROM costo1 NATURAL JOIN costo2
               GROUP BY tipologia),

tuttofuso AS (SELECT*
              FROM parte123fuse INNER JOIN costofinale ON riparazprev=tipologia)

SELECT idedificio, idvano, ultimadata, postcalamita, nopostcalamita, prob AS probabilita, tipologia, spesa_necessaria, rank() OVER(ORDER BY prob desc) AS priorit
FROM tuttofuso
GROUP BY idedificio, idvano, tipologia;

END$$
delimiter ;

CALL analytics1;

SELECT *
FROM consiglidintervento;

```

Analytics 2

La seconda analytics svolge la funzione di effettuare una stima dei danni causati agli edifici da potenziali eventi sismici, basandosi sullo stato dell'edificio (ovvero le condizioni in cui versa) e sullo storico dei sismi che hanno colpito tali edifici in passato. Svolge tale compito comunicando all'utente le seguenti informazioni: il livello minimo necessario di sisma affinché l'edificio crolli, il livello massimo sopportabile, la soglia rimasta intesa come integrità e resistenza dell'edificio (massimo 100, minimo 0), l'ultima data in cui si è verificato un evento sismico, la data più prossima in cui l'edificio crollerà se dovessero verificarsi sismi di valore massimo, la data massima di resistenza in caso dovessero verificarsi sismi di valore minimo, un livello di priorità basato sulla soglia rimasta e il livello di urgenza intervento suggerita. Per fare ciò, abbiamo utilizzato una procedura con lo scopo di popolare una tabella con il seguente schema:

previsionedanni (

'IDedificio',
'valore_minimo',
'valore_massimo',
'soglia_rimAsta',
'ultima_data',
'data_minima',
'data_massima',
'priorita',
'stato')

	IDedificio	valore_minimo	valore_massimo	soglia_rimasta	ultima_data	data_minima	data_massima	priorita	stato
►	70	1	10	0	2021-12-14	2021-12-14	2021-12-14	1	richiesto intervento immediato
	78	1	9	0	2021-12-02	2021-12-03	2021-12-10	2	richiesto intervento immediato
	86	3	10	7	2021-11-26	2022-01-08	2022-04-17	3	intervenire quanto prima
	34	1	10	12	2021-12-21	2022-02-24	2023-05-21	4	intervenire quanto prima
	20	2	10	15	2021-11-22	2022-02-19	2023-01-09	5	intervenire quanto prima
	10	1	10	19	2021-12-28	2022-05-05	2024-11-08	6	intervenire quanto prima
	87	3	9	21	2021-11-30	2022-04-12	2023-01-13	7	intervenire quanto prima
	14	2	10	22	2021-12-01	2022-04-09	2024-01-23	8	intervenire quanto prima
	26	2	10	22	2021-11-22	2022-04-18	2023-11-11	9	intervenire quanto prima
	28	1	10	25	2021-11-26	2022-04-13	2025-04-21	10	intervenire quanto prima
	32	2	9	25	2021-11-24	2022-05-22	2024-07-07	11	intervenire quanto prima
	44	2	10	25	2021-12-14	2022-05-10	2024-07-28	12	intervenire quanto prima
	1	2	10	25	2021-12-05	2022-04-28	2024-02-24	13	intervenire quanto prima
	37	2	9	26	2022-01-07	2022-06-09	2024-04-27	14	intervenire quanto prima
	23	4	9	28	2022-01-29	2022-07-07	2023-03-04	15	intervenire quanto prima
	56	1	10	30	2021-12-21	2022-07-22	2026-09-05	16	intervenire quanto prima
	67	1	10	34	2021-12-10	2022-06-08	2026-04-29	17	danni da considerare
	54	1	10	36	2021-11-25	2022-06-25	2027-09-13	18	danni da considerare
	80	2	9	36	2022-01-24	2022-10-07	2026-03-23	19	danni da considerare
	49	2	9	37	2021-12-13	2022-07-02	2024-11-26	20	danni da considerare
	75	1	10	37	2021-12-10	2022-08-15	2028-09-03	21	danni da considerare
	74	1	10	40	2021-12-19	2022-08-02	2027-01-09	22	danni da considerare
	82	2	10	40	2021-11-25	2022-08-22	2025-09-04	23	danni da considerare
	53	1	8	40	2021-12-12	2022-11-19	2028-05-09	24	danni da considerare
	72	1	9	41	2021-12-10	2022-09-14	2027-10-11	25	danni da considerare

Passo1: Calcolo Intermedi

Si inizia calcolando l'intervallo di tempo medio tra un sisma ed un altro per ogni area. Inoltre si estrapolano dati come: data primo sisma, data ultimo sisma, somma dei valori dei sismi che hanno colpito un singolo edificio, il valore massimo registrato e il valore minimo registrato.

```
DROP PROCEDURE IF EXISTS analytics2;
delimiter $$
CREATE PROCEDURE analytics2()
BEGIN
TRUNCATE TABLE previsionedanni;
INSERT INTO previsionedanni
WITH
partial0 AS (SELECT *, LEAD(timestamp) OVER(PARTITION by idedificio ORDER BY timestamp) AS datadopo
FROM rilevamentog
WHERE allarme=1 AND stimato=0),

partial01 AS (SELECT *, (((year(datadopo)*365 + month(datadopo)*30)+day(datadopo)-(year(timestamp)*365 + month(timestamp)*30)+day(timestamp))) AS intervalli
FROM partial0),

partial1 AS (SELECT idedificio, AVG(intervalli) AS intervalli, FIRST_VALUE(timestamp) OVER( PARTITION by idedificio ORDER BY timestamp ) AS prima_data,
LAST_VALUE(timestamp) OVER( PARTITION by idedificio ORDER BY timestamp ) AS ultima_data,
sum(valore) AS sommadeivalori, count(*) AS avvenimenti, max(valore) AS maxv, min(valore) AS minv
FROM partial01
GROUP BY idedificio),

partial2 AS (SELECT idedificio, intervalli, avvenimenti, (maxv-minv)/avvenimenti AS variabilitavalori, sommadeivalori, minv, maxv, ultima_data, prima_data
FROM partial1),
```

Passo2: Calcolo soglia rimasta

In questo passo avviene il calcolo della soglia rimasta (100-sommavalori).

Essa viene divisa sia per il valore minimo (ottenendo quanti sismi di valore massimo servono affinché il danno si verifichi) che per il valore massimo (ottenendo quanti sismi di valore minimo servono affinché il danno si verifichi).

```
partial4 AS (SELECT *, sogliarimasta/minv AS quanti_intervalli_minimi, sogliarimasta/maxv AS quanti_intervalli_massimi
FROM partial3),

partial5 AS (SELECT *, quanti_intervalli_minimi*intervalli AS periodorimanentemax, quanti_intervalli_massimi*intervalli AS periodorimanentemin
FROM partial4),
```

Passo3: Calcolo delle Date

Si moltiplicano i numeri trovati al passo 2 per l'intervallo medio di giorni trascorsi tra due sismi calcolato al passo1, tale intervallo viene sommato alla data dell'ultimo sisma trovando una data stimata minima e una data stimata massima entro cui è possibile si verifichi il danno.

```
partial5 AS (SELECT *, quanti_intervalli_minimi*intervalli AS periodorimanentemax, quanti_intervalli_massimi*intervalli AS periodorimanentemin
FROM partial4),

partial6 AS (SELECT*, ultima_data + Interval periodorimanentemin day AS dataminima, ultima_data + Interval periodorimanentemax day AS datamassima
FROM partial5)
```

Passo4: Risultato Finale

Facendo una classifica degli edifici in base alla soglia rimasta e alla data minima, si ottiene la priorità d'intervento.

```
SELECT idedificio, minv, maxv, sogliarimasta, ultima_data, dataminima, datamassima, rank() OVER (ORDER BY sogliarimasta, dataminima) AS priorit ,
       IF(sogliarimasta >= 60, 'danni lievi/trascurabili',
       IF(sogliarimasta < 60 AND sogliarimasta >= 30, 'danni da considerare',
       IF(sogliarimasta < 30 AND sogliarimasta >= 1, 'intervenire quanto prima', 'richiesto intervento immediato')) AS stato
FROM partial6;
```