



UNIVERSITÀ DI PISA

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI

RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

***“Ottimizzazione della "Gestione Incendi" attraverso
Red Hat Process Automation Manager. Il caso
ExtraIncendi.”***

SINTESI

RELATORI

Prof. Ing. Riccardo Dulmin
Dipartimento DESTEC

Ing. Angelica Degori
Azienda ExtraRed

IL CANDIDATO

Chiara Pretini

Sessione di Laurea Magistrale del 25/11/2020

“Ottimizzazione della "Gestione Incendi" attraverso Red Hat Process Automation Manager. Il caso ExtraIncendi.”

Chiara Pretini

Sommario

Questo lavoro di tesi è il risultato di sei mesi di tirocinio svolti presso l’azienda di consulenza informatica Extra Red. L’obiettivo della mia tesi è stato quello di apportare delle ottimizzazioni su un progetto già esistente composto da una piattaforma che ha come focus la gestione dell’emergenze incendi. Per fare questi miglioramenti è stato utilizzato il software Process Automation Manager di Red Hat. Tale software ha permesso di modificare e implementare alcuni processi nel back-end di ExtraIncendi per avere determinati output nel front-end. Per prima cosa, sono stati identificati i requisiti funzionali e non funzionali attraverso l’utilizzo delle User Story; successivamente per soddisfare i requisiti sono stati creati due flussi principali composti da sottoprocessi e un modello. I flussi sono stati implementati sul software di Red Hat che utilizza la notazione BPMN 2.0. Infine sono stati svolti test per verificare che tutti i requisiti fossero soddisfatti e gli obiettivi raggiunti.

Abstract

This thesis work is the result of six-months internship at Extra Red, an IT consulting company. The goal of my thesis is to optimize an existing project. The project consists in a platform that focuses on managing fire emergencies. To make these improvements, it has been used Red Hat's Process Automation Manager software. The software is a support to implement and modify some processes in the ExtraIncendi back-end to determinate outputs in the front-end. The functional and non-functional requirements were identified with user stories; moreover, to meet the requirements, a model and two main flows composed of sub-processes have been created. The flows were later implemented on Red Hat software using BPMN 2.0 notation. Finally, tests were carried out to verify that all the requirements were met and the objectives achieved.

1. Azienda ExtraRed

ExtraRed è la società del gruppo Extra, *partner* di *Red Hat* che opera su progetti di integrazione applicativa e automazione dei processi di business, progetti di gestione del *Cloud* privato e gestione dei *container*, *DevOps* e progetti relativi all'interpretazione ed all'analisi di dati.

Presso questa azienda ho svolto un tirocinio della durata di sei mesi che mi ha permesso di entrare in contatto con un progetto già avviato, che, per motivi di *privacy*, all'interno di questo documento di sintesi verrà chiamato "ExtraIncendi".

Il progetto è stato creato per rispondere ad un *topic* del bando regionale per la ricerca e sviluppo proposto dalla regione Calabria. Gli incendi boschivi sono un problema molto rilevante in Calabria e trovare una soluzione per ottimizzare i tempi di spegnimento e monitoraggio aiuterebbe la regione a contenere la spesa per i mezzi di contrasto e riduzione dei danni.

2. Progetto ExtraIncendi

Il progetto ExtraIncendi è un progetto teso alla realizzazione di uno strumento software che permetta di:

- **Pianificare ed analizzare il rischio:** consentire l'identificazione delle aree a più alta probabilità d'incendio e capire, attraverso simulazioni, quali potrebbero essere le attività di spegnimento da svolgere nel tempo a seguito di un innesco; prevedere in seguito il più probabile sviluppo dell'incendio, in funzione di determinate condizioni metereologiche.
- **Gestire l'emergenza:** durante la gestione di un incendio reale il sistema permette di identificare i valori riguardanti i fumi, la direzione del vento, i danni ambientali ed inoltre permette l'utilizzo della chat interna all'applicazione *mobile* ed all'applicazione WEB per comunicare in tempo reale con le squadre di soccorso.
- **Early warning:** attraverso la piattaforma WEB e l'applicazione *mobile*, il sistema fornirà messaggi di *alert* sui cambiamenti in tempo reale.
- **Progettazione e amministrazione:** progettare strategie e procedure di intervento, inserire dei dati e gestione dei processi approvativi.

L'architettura della piattaforma ExtraIncendi è costituita sia da applicazioni e da programmi con cui l'utente non interagisce direttamente, *back-end*, sia da applicazioni con cui invece l'utente interagisce, *front-end*. Gli utenti delle applicazioni *front-end* possono essere: vigile

del fuoco, operatore della protezione civile, operativo dei vigili del fuoco, coordinatore della protezione civile, coordinatore centrale e cittadino civile; non a tutti gli utenti sono concesse le stesse funzioni. Le tipologie di interfaccia sono due:

1. Early Warning Web: Applicazione Web del prototipo ExtraIncendi di cui possiamo vedere la *homepage* in *Figura 1*.

Tale applicazione consente ai coordinatori centrali, agli operativi dei vigili del fuoco e ai coordinatori della protezione civile di effettuare sia *pianificazioni simulazioni preventive*, che permettano di pianificare degli interventi fittizi in determinate zone ritenute a rischio incendio, sia *simulazioni emergenza* relative a reali situazioni di emergenza segnalate dagli utenti. All'applicazione *web* devono arrivare le segnalazioni effettuate degli utenti della *Mobile App*, a partire dalle quali vengono avviate simulazioni per gestire gli incendi attivi.

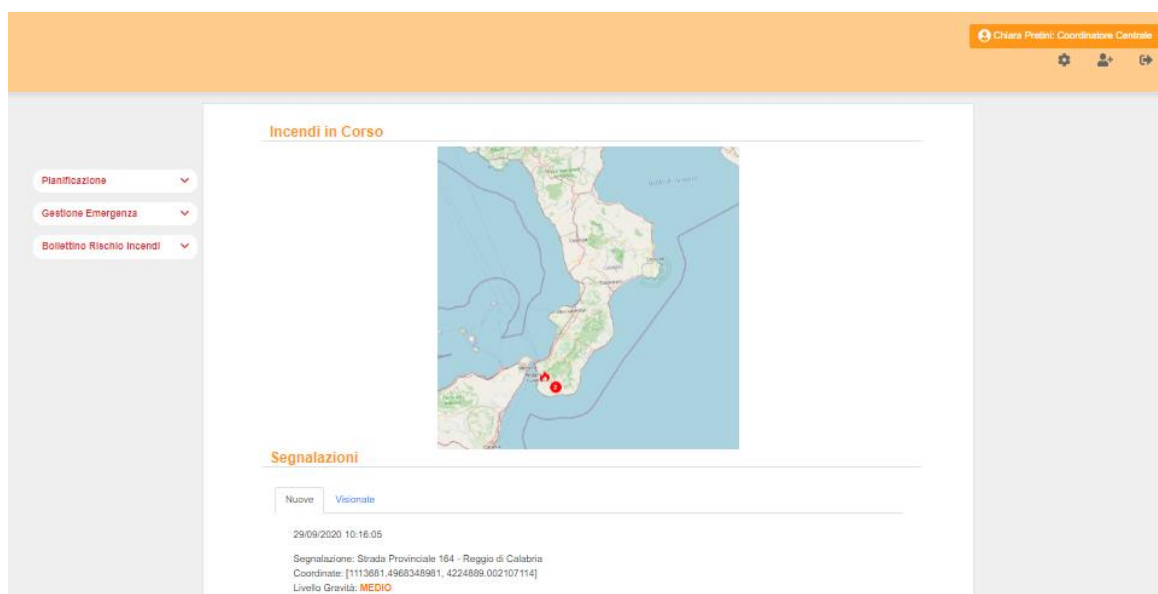


Figura 1-Homepage applicazione WEB

2. Early Warning Mobile, applicazione mobile del prototipo ExtraIncendi; in *Figura 2* possiamo vedere la *homepage*. L'applicazione *mobile* permette ai civili di effettuare nuove segnalazioni di incendi in corso, mentre agli operatori sul campo come vigili del fuoco o operatore della protezione civile di gestire un incendio in corso e di comunicare con la sala di controllo.

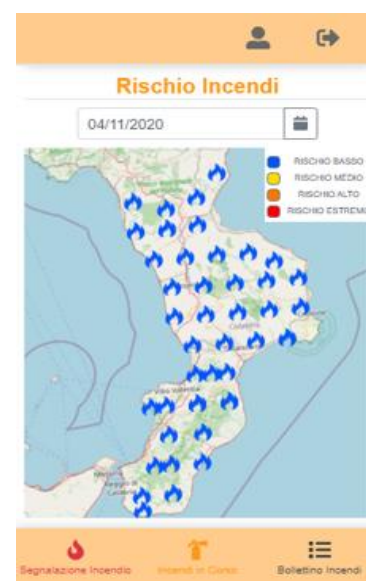


Figura 2-Homepage applicazione Mobile

2.1 Obiettivo del progetto Extralncendi

L'obiettivo del progetto Extralncendi è quello di fornire un insieme di servizi incentrati sulla gestione degli incendi boschivi al fine di:

- Ottimizzare i tempi di segnalazione di un incendio;
- Ridurre i tempi di spegnimento e danni all'ambiente grazie all'utilizzo di procedure già esistenti (le procedure sono *pianificazioni simulazioni preventive* che sono state passate dall'utente a procedura);
- Ottimizzare l'utilizzo dei mezzi di contrasto presenti sul luogo.

2.2 Obiettivo del progetto di tesi

L'obiettivo della tesi è stato quello di trovare soluzioni alle seguenti funzioni non ancora implementate nel progetto Extralncendi:

1. **Controllo sul passaggio di una simulazione a procedura:** la piattaforma Extralncendi ad ora permette di effettuare *pianificazioni simulazioni preventive* che possono essere passate a procedura ed essere successivamente utilizzate durante una gestione dell'emergenza. Questo avviene in modo arbitrario e non controllato e potrebbero passare a procedure alcune simulazioni che in realtà non sono corrette.

2. **Gestione degli interventi sulla chat:** durante la gestione degli incendi possono intervenire sulla chat tutti gli utenti presenti sul campo senza nessuna distinzione. Questo potrebbe essere fuorviante perché potrebbero essere considerati messaggi di vigili del fuoco o operatori della protezione civile che non sono veramente sul campo.

3. **Utilizzo simulazioni emergenza passate durante la gestione emergenze:** durante una gestione emergenza vengono considerate soltanto le procedure usate nello scenario di 5km, ma non vengono valutate le simulazioni emergenze già avvenute nei 5 km da quello scenario. Potrebbe accadere di ritrovarsi in un incendio simile e potrebbero essere ridotti i tempi di spegnimento utilizzando un intervento di spegnimento già utilizzato in passato.

Per fare questi miglioramenti è stato utilizzato il software *Process Automation Manager* di Red Hat. Il mio ruolo all'interno del team è stato quello sia di supportare le analisi per raggiungere gli obiettivi del progetto di tesi sia di svilupparle ed implementarle sul software.

Il Team è composto, oltre a me, da un *project manager*, da un'analista e da alcuni sviluppatori per la parte software di *back-end* e *front-end* della piattaforma.

3. Process Automation Manager

Process Automation Manager è una piattaforma di sviluppo creata da Red Hat per processi di *business*; elaborando dati in input e interagendo con applicazioni terze e microservizi *Java* è volta all'automazione dei processi e delle decisioni aziendali.

Per rendere il processo automatico il software permette la mappatura dei processi aziendali e delle regole di business creando dei flussi in BPMN 2.0 ed implementandoli con variabili. Ogni variabile deve essere correttamente descritta all'interno del flusso, queste possono essere di vario tipo. Per ogni *task*, *gateway*, eventi e/o servizio devono essere specificate le variabili in *input* e in *output* e possono anche essere scritti codici in *Java* all'interno dei *task*. Le variabili e i codici devono essere correttamente descritti al fine di poter assumere un determinato valore e in questo modo il flusso può evolvere autonomamente per raggiungere l'obiettivo del processo e del progetto di tesi.

3.1 Formazione Process Automation Manager

Durante la prima parte del tirocinio ho seguito corsi online per imparare ad utilizzare il software di Red Hat e riprendere con la programmazione *Java* di base.

3.2 Utilizzo nel Progetto

È stato utilizzato il software PAM per andare a ottimizzare e implementare gli obiettivi della tesi in un'architettura già esistente. Il software si pone nel *back-end* della piattaforma e viene attivato all'arrivo di un determinato segnale che fa avviare il flusso. Grazie ai flussi realizzati e implementati su PAM possono essere visualizzati determinati risultati nel *front-end* della piattaforma.

4. Lavoro sul progetto ExtraIncendi

4.1 Analisi dei bisogni

Per arrivare all'obiettivo della tesi sono stati individuati i requisiti funzionali e non funzionali, sia per capire come mappare i processi, sia per capire le interazioni dei vari attori.

Per la descrizione dei bisogni è stato utilizzato il metodo delle **User Stories**, metodologia sfruttata in ambito *AGILE* e adottata dal team di sviluppo di Extra Red.

Ogni User Story permette di descrivere con evidenza l'impatto e l'importanza che una funzionalità avrà nel business.

Questa prima fase è stata fondamentale per approfondire meglio i bisogni degli utenti ed individuare i relativi requisiti funzionali e non funzionali. L'analisi è stata svolta in tre fasi:

- I. Identificazione di tutti gli attori coinvolti;
- II. Definizione delle User Stories per ognuno degli attori;
- III. Identificazione dei requisiti funzionali e non funzionali.

All'interno di questo progetto per ciascuna User Story è stato adottato il formalismo standard:

In qualità di: *<Attore in questione>;*

Desidero: *<Fare qualcosa>;*

In modo da: *<Un determinato fine, che porta un valore>.*

4.1.1 Identificazione di tutti gli attori coinvolti

Ogni storia è incentrata su uno o più attori e ne descrive l'azione e le operazioni necessarie per eseguirla. Coloro che sono stati presi in considerazione, perché legati alle applicazioni WEB e *Mobile* nel campo della pianificazione e gestione emergenze, sono: vigili del fuoco, operativo dei vigili del fuoco, operatore della protezione civile, coordinatore della protezione civile e coordinatore centrale.

4.1.2 Creazione User Story

Sono state create sedici User Story, sette per la parte di pianificazione simulazione e le restanti nove per la parte di gestione emergenza.

4.1.3 Identificazione dei requisiti funzionali e non funzionali

Dalle user Story possono essere identificati diciotto requisiti totali, quattordici requisiti funzionali e quattro requisiti non funzionali.

4.2 Creazione di un Modello

Per soddisfare un requisito e per raggiungere un obiettivo della tesi è stato creato un **Modello** articolato in cinque diversi step:

1. La piattaforma ExtraIncendi fa riferimento ad un servizio esterno per recuperare i dati del suolo a partire da determinate coordinate. I dati delle forme combustibili si dividono in sedici diverse tipologie. Sulla base del testo "*Incendi e complessità ecosistemica*" di De Blasi 2004 e del file *Manuale schema piano AIB*

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/aib/manuale_schema_piano_aib_pn_settembre2016_2.pdf) è stato attribuito un indice di pericolosità IP (da zero a cento: zero poco pericoloso, cento molto pericoloso) che ha tenuto in considerazione le caratteristiche piro logiche che determinano il comportamento del fuoco durante un incendio.

2. Successivamente nella seconda parte del **Modello**, per ogni tipologia del suolo e sulle caratteristiche morfologiche delle piante e del terreno, sono stati creati sette gruppi distinti, dove l'indice di pericolosità è stato calcolato come media degli indici IP dei componenti del gruppo.

3. Dopo aver attribuito il valore di IP per ogni gruppo, nel terzo passo del **Modello** devono essere tenuti in considerazione altri due fattori importanti:

- Velocità del vento;
- Grandezza dell'innesco.

Sono state create delle classi sulla base di range e per ogni classe è stato attribuito un valore.

4. Nel quarto passo è stata identificata l'equazione per determinare il *valore incendio* sulla base dei tre input: velocità del vento, grandezza area innesco e tipologia del suolo.

5. Ad ogni *valore incendio* corrisponde una specifica *tipologia di incendio*, esistono cinque diverse tipologie di incendio e grazie alle procedure presenti sul "*Manuale per l'operatore antincendio boschivo*" per ogni tipologia esistono diversi modi di operare. Sono state definite caratteristiche base per ogni tipologia di incendio al fine di agevolare la piattaforma Extralncendi in una prima scansione per la decisione del passaggio da *pianificazione simulazione preventiva* a procedura.

4.3 Mappatura su PAM

A partire dai requisiti evidenziati e dal **Modello** creato sono stati definiti su Process Automation Manager un insieme di diagrammi di flusso riassunti in *Figura 3*. Questi sono formati da un processo padre chiamato "*Analisi Procedure*" e alcuni sottoprocessi figli per la Pianificazione della simulazione, mentre per la Gestione Emergenze un flusso padre chiamato "*Analisi Emergenze*" e due sottoprocessi figli.

Ogni *task*, *gateway*, evento e/o servizi esterno è stato correttamente implementato in *Java*, sono state dichiarate e create delle variabili per permettere l'automazione del processo e l'automazione delle decisioni.

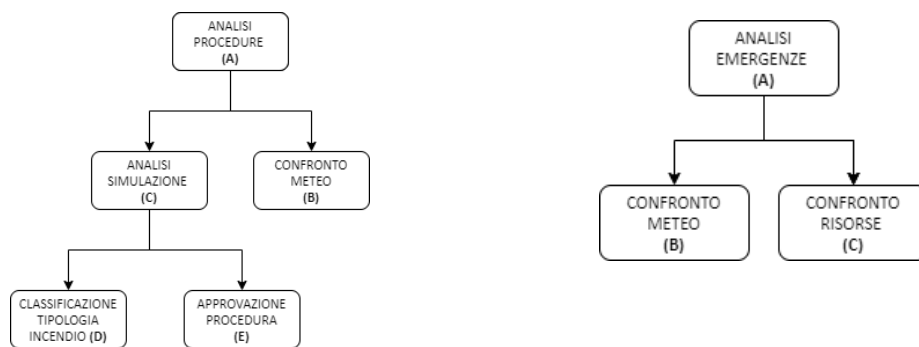


Figura 3- Diagramma ad Albero per la descrizione dei flussi implementati su PAM

4.3.1 Analisi Procedure

Possiamo vedere in *Figura 4* il flusso *Analisi Procedure*; questo viene avviato all’inizio di una **Nuova Simulazione Preventiva**, nell’area **Pianificazione**; per facilitare la comprensione è stato suddiviso in tre macrorami:

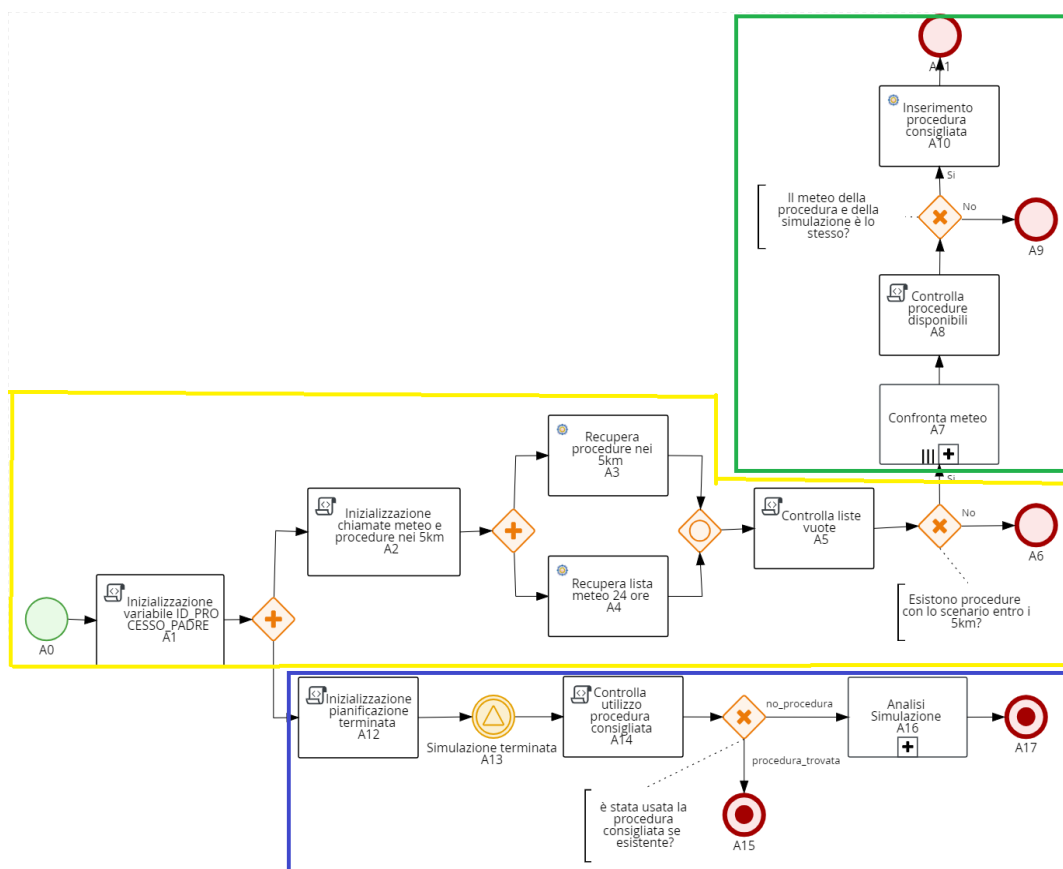


Figura 4- Flusso Analisi Procedura

- **Controllo Posizione** in giallo, verifica se sono già avvenuti incendi in quel luogo o nel raggio di 5 km; in caso positivo il flusso continua altrimenti la simulazione si svolgerà senza procedure consigliate.
- **Controllo Meteo** in verde, verifica se le condizioni meteo della procedura nei 5 km e quello attuale della simulazione sono all'interno di alcuni range. Il confronto viene effettuato nel sottoprocesso *Confronto Meteo* e, nel caso in cui sia positivo, viene consigliata la procedura all'utente che sta effettuando la simulazione; quest'ultimo è libero di scegliere se utilizzare o meno la procedura consigliata.
- **Controllo Simulazione** in blu, verifica la simulazione e decide la sua approvazione nel suo passaggio a procedura.

Come si può vedere nella *Figura 3* il sottoprocesso *Analisi Simulazione* a sua volta è composto da altri sottoprocessi: *Classificazione Tipologia Incendio* e *Approvazione procedura*.

Per la prima verifica viene utilizzato il **Modello** e vengono estratti in *Analisi Simulazione* i tre input:

- Tipologia del suolo;
- Velocità del vento;
- Grandezza dell'innesco.

Successivamente, nel sottoprocesso *Classificazione Tipologia Incendio* vengono determinati i range, viene calcolato il valore incendio e viene determinata la tipologia di incendio che sarà inoltrata attraverso un segnale al processo padre. Sulla base della tipologia di incendio saranno effettuati determinati controlli come descritto nel punto 5 del **Modello**.

Finiti i controlli si entra nel sottoprocesso *Approvazione Procedura*, dove vengono scambiate email con l'utente della simulazione. Nell'eventualità in cui i controlli siano andati a buon fine e l'utente voglia passare la sua procedura a simulazione, questa sarà inoltrata a un superiore a cui spetterà la decisione finale. Nel caso di approvazione la procedura sarà inserita all'interno del *database* procedure.

4.3.2 Analisi Emergenza

Possiamo vedere in *Figura 5* il flusso *Analisi Emergenze*; questo flusso viene avviato con una **Nuova Simulazione Emergenza** nell'area di **Gestione Emergenza** oppure da una **Segnalazione** da *app Mobile*. Per facilitare la comprensione è stato suddiviso in quattro rami:

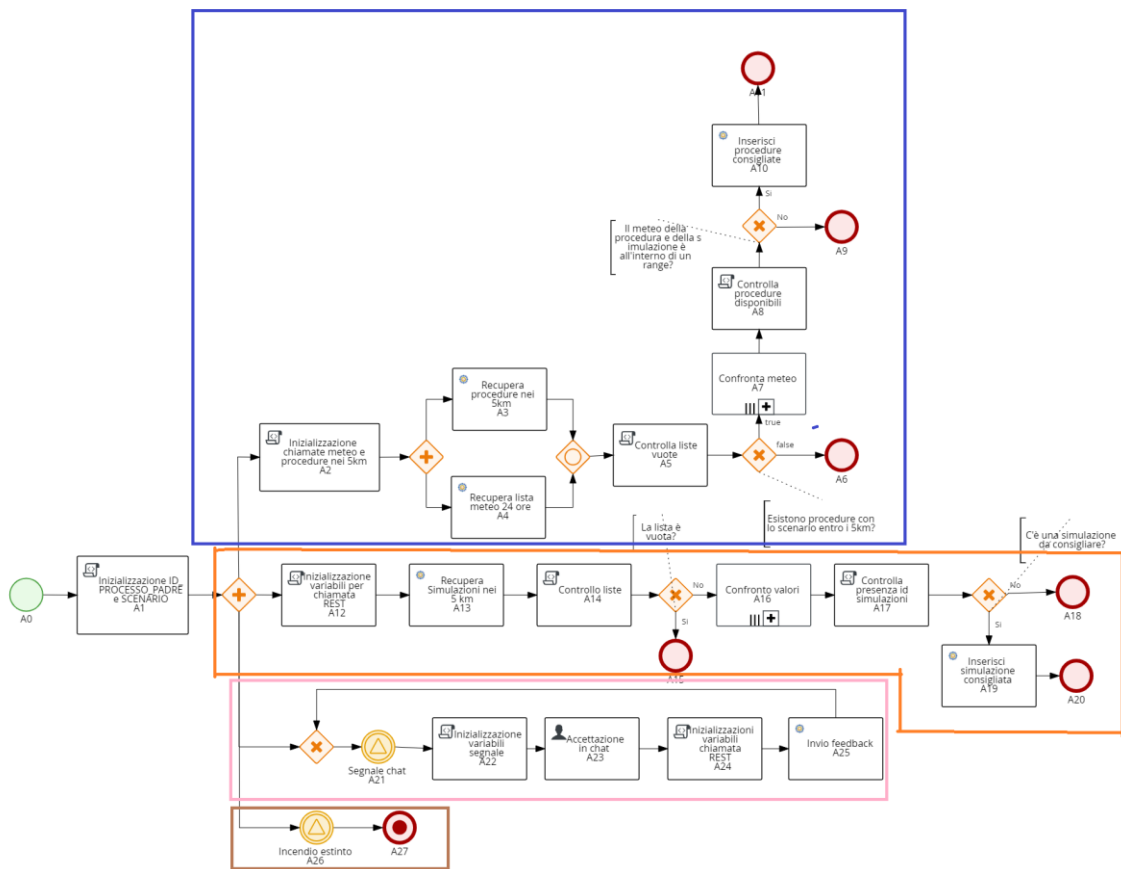


Figura 5- Flusso Analisi Emergenze

- **Controllo Procedure** in blu, controllo dell'esistenza di procedure nello scenario di 5 km e successivamente confronto dei meteo tra la procedura e il meteo attuale all'interno del *Confronto Meteo*. Nel caso in cui il confronto sia positivo, viene consigliata la procedura all'utente che sta effettuando la simulazione; quest'ultimo è libero di scegliere se utilizzare o meno la procedura consigliata.
- **Controllo Simulazioni** in arancione, controllo dell'esistenza di *simulazioni emergenza passate* nello scenario di 5 km e successivamente, nel sottoprocesso *Confronta Risorse*, verifica della reale presenza dei mezzi di contrasto utilizzati nella *simulazione emergenza passata* al tempo t nel luogo x . Nel caso in cui il confronto sia positivo, viene consigliata la *simulazione emergenza passata* all'utente che sta effettuando la nuova simulazione emergenza; quest'ultimo è libero di scegliere se utilizzare o meno se usarla.
- **Accesso alla chat** in rosa, verifica gli accessi della chat; il superiore può decidere se accettare gli utenti in chat attraverso una *Form*.
- **Estinzione incendio** in marrone, arrivo segnale "Incendio Estinto".

4.4 Test case

Per la parte di test e per la verifica del soddisfacimento dei requisiti funzionali e non funzionali evidenziati, è stato creato un piano di test. Le importanze dei test sono state attribuite secondo la *Tabella 1*.

I test sono stati svolti in due giorni diversi a seconda del tema:

- Pianificazione Simulazione;
- Gestione Emergenza.

Importanza	Caratteristiche
Alta	Piattaforma non funzionante;
Media	Piattaforma funzionante, ma alcune funzioni fondamentali sono assenti;
Bassa	Piattaforma funzionante, ma alcune funzioni marginali sono assenti.

Tabella 1-Importanza Test

Venti test su venti hanno dato come risultato un **esito positivo**.

	Test Non funzionali			Test Funzionali		
Pianificazione Simulazione	2			12		
	0	0	2	8	4	0
Gestione Emergenze	2			4		
	0	2	0	3	1	0

Tabella 2- Test effettuati per tipologia

5. Conclusioni

Il lavoro svolto presso l'azienda ExtraRed sul progetto Extralncendi ha consentito di evidenziare i vantaggi derivanti dall'utilizzo del software Process Automation Manager per ottimizzare e implementare funzioni automatiche in un'architettura esistente, evitando di creare dei servizi manuali customizzati e andando a collegare il *back-end* con il *front-end* della piattaforma. Inoltre l'utilizzo della Notazione BPMN 2.0 rende facilmente interpretabili e comunicabili sia al team che ad eventuali stakeholders i processi.

Tra gli sviluppi futuri la piattaforma potrebbe essere integrata con un sistema di rilevazione della temperatura e dei fumi nei luoghi più predisposti ad incendi. Questi sensori potrebbero essere posti in prossimità e all'interno dei boschi in modo da permettere un facile *alert* in caso di variazione dei parametri, velocizzando i tempi di notifica incendio e di conseguenza di spegnimento. Inoltre potrebbero essere integrati degli *alert* per i mezzi di soccorso (come ambulanze e automediche) durante la gestione emergenza, per avviare la procedura di assistenza in caso di incendio in prossimità a persone e/o abitazioni.