

# Capitolo 1

## Azienda e Requisiti

### 1.1 L'azienda

Come già anticipato nel capitolo precedente, lo stage è stato svolto presso l'azienda Adipso S.r.l..

Adipso S.r.l. nasce dalla società Adding S.r.l. la quale, fin dal 2004 si pone l'obiettivo di inserirsi nel mondo degli Integratori di sistemi di automazione e gestione di produzione industriale e fornire a questo settore tutta la propria competenza, esperienza e professionalità in ambito di sviluppo e progettazione software in ambito industriale.

Adipso propone soluzioni tecniche complete aggiornate ai più recenti strumenti dell'informatica ma con particolare attenzione alla stabilità, alla scalabilità e alla robustezza del sistema. Infatti, il punto di forza della società è l'essere un team di professionisti aggiornati alle più recenti tecnologie informatiche e sistemistiche e con esperienza nell'ambito dell'automazione industriale, della gestione della produzione e dello sviluppo software di integrazione tra sistemi e macchine.

L'obiettivo è quindi quello del successo dei progetti dei clienti e di implementare la migliore soluzione in base alle esigenze tecniche, gestionali, economiche e strategiche dei clienti.

Le aree applicative di Adipso variano dalle industrie farmaceutiche a quelle chimiche, dal settore metallurgico a quello dei prodotti personali e da società di ingegneria a quelle di produzione di materie plastiche.

### 1.1.1 Le attività dell'azienda

All'interno dei prossimi paragrafi verranno descritte brevemente le principali attività svolte dall'azienda, realizzate sempre con un occhio di riguardo alle esigenze del cliente.

#### Progettazione

Per quanto riguarda l'attività di progettazione, Adipso si occupa di progettare e realizzare impianti elettro-pneumatici e quadri elettrici di potenza e di automazione, oltre che alla fornitura della strumentazione di campo e alla stesura dei documenti di progetto, quali la Functional Specification (Specificazione Funzionale, FS), l'Hardware Design Specification (Specificazione di disegno Hardware, HDS), la Software Design Specification (Specificazione di disegno Software, SDS) e il manuale operatore generale per il sistema, oltre che a tutti i relativi allegati.

#### Automazione

Per quanto riguarda l'automazione invece, Adipso si occupa di sviluppare sistemi software di automazione e ingegneria per quadri elettrici, o sistemi software di supervisione. Inoltre si occupa dell'integrazione o del revamping (ammodernamento) di sistemi esistenti e della loro manutenzione. Le principali tecnologie usate in questo ambito sono i **PLC** (programmable logic controller), gli storicizzatori come Proficy Historian, e gli **SCADA** (Supervisory Control And Data Acquisition).

**PLC** I PLC solitamente vengono utilizzati in industrie per la gestione o per il controllo dei processi industriali. I compiti svolti da un PLC quindi vanno dal realizzare semplici sequenze di operazioni al controllo delle movimentazioni alla realizzazione di sofisticati sistemi di controllo distribuiti, che prevedono più PLC che collaborano tra di loro. La struttura dei PLC è simile a quella dei normali PC. Sono quindi composti da un alimentatore, una CPU, da memorie interne o esterne, come RAM e ROM. La più grande differenza con i PC normali consiste nel fatto che i PLC dispongono anche di schede di ingresso e uscita digitali e, all'occorrenza, analogiche, utilizzate per il controllo di grandezze. Inoltre i PLC possono disporre anche di schede di comunicazione per comunicare con computer o con altri PLC.

Per funzionare al meglio i PLC devono essere programmati. La programmazione di un PLC avviene con un PC sul quale un software specializzato permette di

creare programmi per la gestione industriale che verranno poi caricati sulla CPU del PLC.

**SCADA** Supervisory Control And Data Acquisition, o SCADA, indica un sistema informatico distribuito per il monitoraggio e la supervisione di sistemi fisici. Solitamente uno SCADA è un software installato su normali computer o server che permette il funzionamento e la gestione di sistemi di supervisione senza necessariamente scrivere codice tramite linguaggi di programmazione, punto di maggiore importanza dato che coloro che realizzano i sistemi SCADA spesso sono tecnici e non informatici o programmatori. Gli SCADA generalmente sono utilizzati nelle centrali di controllo di fabbriche, aeroporti o grandi complessi di edifici.

Gli SCADA vengono utilizzati come interfaccia verso operatori o altri sistemi. Le più importanti funzioni di uno SCADA sono l'acquisizione dei dati mediante opportuni driver di comunicazione verso gli apparati in campo, tra i quali i già citati PLC, a loro volta connessi a sensori o attuatori, la rappresentazione del dato sullo schermo di un PC o di uno smartphone, la storicizzazione del dato stesso su archivi locali o distribuiti, la gestione degli allarmi, che consente di visualizzare eventuali problemi all'impianto e eventualmente di avvisare il responsabile con una chiamata, una mail o più generalmente con il suono di una sirena per avvisare tutto il reparto dell'anomalia. L'ultima funzionalità e forse la più richiesta nell'ultimo periodo è quella dell'interazione con sistemi di livello superiore, ovvero fare in modo che lo SCADA faccia da interfaccia tra il sistema fisico e sistemi di livello superiore come un sistema MES o una web application che consente la gestione dell'impianto con più facilità.

### Web Application

Lo sviluppo di Web Application è l'attività principale svolta durante il project work e consiste nello sviluppo di applicazioni web dedicate a partire dalle specifiche esigenze del cliente, definite durante la fase dell'analisi dei requisiti. Le principali tecnologie utilizzate per lo sviluppo di web application sono HTML 5, Angular 8, .NET Core, e altre. Queste tecnologie verranno descritte nel dettaglio nei prossimi capitoli.

### Database

Lo sviluppo di Web Application in parte consiste anche nella relazionizzazione di database per la storicizzazione dei dati. Nell'attività relativa ai database

vengono studiate le problematiche di gestione dei dati nei sistemi informativi e proposte soluzioni le quali tengano conto delle tecniche di progetto e delle tecnologie di gestione dei dati. I principali database utilizzati sono Microsoft SQL Server, utilizzato durante il project work e che verrà descritto nel dettaglio nei prossimi capitoli, e Oracle.

### **Trend e Report**

Nello sviluppo di applicativi software o web application, a volte nelle richieste del cliente è compresa anche la possibilità di visualizzare e/o stampare reportistica contenente i dati storicizzati. Per questo Adipso si occupa anche della parte relativa a trend e report, ovvero dell'analisi dei dati e della generazione di reportistica manuale e/o automatizzata in base alle richieste dei clienti. I principali strumenti di reportistica utilizzati sono Crystal Reports e Microsoft Reporting Service.

### **Convalida**

L'ultima attività è quella di convalida. La convalida viene spesso richiesta dai clienti, soprattutto quelli che operano in ambito farmaceutico, e consiste nella redazione, revisione e approvazione della documentazione di progetto, secondo il ciclo di vita conforme alla normativa GAMP5, descritta di seguito. I documenti in questione comprendono non solo quelli descritti nell'attività di progettazione ma anche altri, come il piano dei test, che comprende la descrizione dell'ambiente di test, la strategia e la metodologia dei test, i test di modulo eseguiti per gli oggetti standard utilizzati sia a livello PLC che a livello SCADA e i verbali di rilascio e i certificati di installazione hardware e software, che certifica tutto quello che è stato installato

**GAMP** Ormai nell'ambito sanitario è richiesta sempre più spesso la convalida dei sistemi informatici. Questa convalida consiste nell'attestazione delle capacità di un sistema di funzionare efficacemente e in modo riproducibile fornendo prestazioni e risultati conformi a standard predefiniti. Tutto questo viene conseguito tramite la produzione di evidenze oggettive. La Good Automated Manufactured Practice (GAMP) fornisce un aiuto nell'ambito della convalida dei sistemi informatici. Gli obiettivi della guida GAMP sono quelli di facilitare l'interpretazione dei requisiti normativi, stabilire un linguaggio e una terminologia comune e promuovere un approccio del ciclo di vita del sistema basato sulle buone pratiche. GAMP non è una vera e propria norma, ma fornisce una guida

che, se applicata con buon senso, diventa un buon aiuto per la convalida. Il metodo GAMP si basa su diversi concetti chiave, tra i quali ci sono la conoscenza del prodotto e dei processi e il coinvolgimento dei fornitori.

## 1.2 Analisi dei requisiti

### 1.2.1 Introduzione

Un requisito è una descrizione dei servizi che un sistema software deve fornire e i vincoli da rispettare, sia in fase di sviluppo che durante la fase di operatività del software stesso. L'analisi dei requisiti è la prima fase del processo di sviluppo di un software, in quanto ha lo scopo di definire le funzionalità che il prodotto finale deve offrire. L'analisi dei requisiti quindi non è altro che il processo di ricerca, analisi, documentazione e verifica dei servizi richiesti dal cliente e dei vincoli entro i quali i servizi stessi devono operare.

I requisiti si dividono in requisiti utente e requisiti di sistema. I requisiti utente sono la descrizione in linguaggio naturale, con eventuale aggiunta di diagrammi e tabelle, dei servizi che il sistema deve fornire e dei vincoli operativi. Solitamente i requisiti utente sono scritti per e con il cliente. Invece i requisiti di sistema sono specificati mediante la stesura di un documento strutturato che descrive in modo dettagliato i servizi che il sistema software deve fornire. Infatti definiscono cosa deve essere implementato e può essere usato come base per il progetto. Un'altra possibile classificazione divide i requisiti in requisiti funzionali, non funzionali e di dominio. Questi requisiti verranno descritti nei prossimi paragrafi, insieme ai requisiti della web application *Rapporti di Lavoro*. Durante la fase di analisi dei requisiti possono sorgere diverse problematiche, come requisiti che possono essere interpretati in modo differente (Ambiguità), requisiti che non includono la descrizione di tutte le caratteristiche richieste (Incompletezza) e conflitti o contraddizioni nella descrizione delle caratteristiche del sistema (Inconsistenza). Spesso questi problemi non sono risolvibili dato che, per esempio, è impossibile produrre un documento che contenta tutti i requisiti nella loro completezza, e spesso i requisiti vanno in conflitto tra di loro. Nei paragrafi successivi verranno descritti i requisiti della web application *Rapporti di Lavoro*, che viene utilizzata come applicazione di gestione e visualizzazione dei rapporti di lavoro di un impianto dedicato alla produzione di leghe in alluminio in colata continua, partendo da una materia prima riciclata, che viene introdotta nel forno fusorio, nel quale viene sciolta e lavorata. Terminata la lavorazione nel forno fusorio, questa colata viene sversata in modo alternato in

due forni a bacino, nei quali vengono eseguite altre lavorazioni, come la pulizia del materiale e la correzione con altri materiali correttivi. Dopodichè la colata viene sversata da entrambi i forni a bacino in modo alternato nel reparto di colata continua, nel quale vengono creati dei pani, ovvero dei blocchi costituiti dal materiale in lavorazione. Una volta terminata la lavorazione di questi pani, essi vengono conservati nel reparto Magazzino Pani.

### 1.2.2 Requisiti Funzionali

I requisiti funzionali descrivono le funzionalità e i servizi del sistema. Rispondono quindi alla domanda: *cosa deve essere fatto?*. Di seguito vengono riportati i requisiti funzionali della web application *Rapporti di Lavoro*.

#### Login

La funzionalità di login permette all'utente di autenticarsi utilizzando le proprie credenziali di dominio. Infatti la pagina di login consente di inserire nome utente e password. Una volta inseriti dall'utente, il sistema verifica la correttezza delle credenziali inserite confrontandole con le credenziali di dominio dell'utente stesso. Se i dati inseriti risultano corretti, l'utente viene autenticato e può utilizzare la web application, altrimenti viene segnalato all'utente l'errore e viene mostrata di nuovo la schermata di login. Questa fase di login può essere bypassata se l'utente avvia la web application tramite il software di supervisione SCADA, dato che l'utente che utilizza il software di supervisione ha già effettuato il login.

#### Visualizzazione dello Storico Colate

La funzionalità di visualizzazione dello storico colate consente di visualizzare l'elenco delle colate registrate nel sistema, sia quelle base, ovvero quelle relative al forno fusorio, sia quelle specifiche, ovvero quelle relative agli altri reparti dell'impianto.

La pagina di visualizzazione dell'elenco delle colate sarà divisa in due sezioni orizzontali, la prima contenente l'elenco delle colate base, la seconda contenente l'elenco delle colate specifiche. Per entrambe le colate vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Numero della colata;
- Data e ora di inizio della colata;

- Data e ora in cui la colata è dichiarata come pronta;
- Data e ora di fine della colata;
- Operatore che ha dichiarato la colata come pronta;
- Operatore che ha dichiarato la colata come conclusa;
- Stato della colata;
- Quantità di O<sub>2</sub> consumata;
- Quantità di CH<sub>4</sub> consumata.

Oltre alle informazioni elencate in precedenza, per le colate specifiche vengono visualizzate anche le seguenti informazioni:

- Numero della colata progressivo;
- Destinazione della colata, ovvero verso quale forno a bacino viene indirizzata la colata;
- Peso totale della colata.

All'interno di questa pagina è inoltre presente un filtro che consente di visualizzare solo le colate all'interno di un determinato range temporale.

### Visualizzazione delle informazioni delle colate

Per ogni colata è possibile visualizzare le relative informazioni dettagliate, oltre a quelle già elencate nel paragrafo precedente. Le informazioni in questione vengono descritte di seguito:

**Lega di riferimento** Per quanto riguarda la lega di riferimento vengono visualizzate informazioni sulla lega che deve essere prodotta dalla colata di riferimento, tra cui il nome, il cliente e eventuali note.

**Output della colata** Per quanto riguarda gli output della colata vengono visualizzate le informazioni sugli output prodotti dalla colata di riferimento. Gli output della colata saranno approfonditi successivamente.

**Materiali e materie prime** Per quanto riguarda i materiali e le materie prime viene visualizzato un elenco dei vari materiali che sono stati caricati nel corso della colata per mantenere gli standard produttivi e, per ogni materiale, la materia prima di riferimento, con relative informazioni come codice, nome, descrizione e la percentuale di metallo.

**Visualizzazione delle Schede Colaticci attuali**

La funzionalità di visualizzazione delle schede colaticci attuali consente di visualizzare l'elenco di queste schede attualmente aperte e le relative informazioni. Le schede colaticci sono l'equivalente virtuale di un contenitore che contiene tutti gli output derivanti dalle colate in corso. E' presente una scheda colaticci per ogni contenitore, e, solitamente, un contenitore per ogni forno. Anche in questo caso, come per le colate, è possibile visualizzare sia le schede relative al forno fusorio, quindi alle colate base, che quelle relative ai forni a bacino, quindi alle colate specifiche.

Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Numero della scheda;
- Data di apertura della scheda;
- Operatore che ha aperto la scheda;
- Contenitore di riferimento;
- Peso totale degli output presenti nel contenitore, in tonnellate;
- Elenco degli output contenuti nel contenitore di riferimento, con possibilità di aggiunta, modifica e spostamento.

A ogni output sono collegate le seguenti informazioni:

- Numero colata che ha generato l'output di riferimento;
- Lega di riferimento;
- Tipo di output;
- Quantità totale generata, in tonnellate;
- Data di inizio della colata relativa;
- Data di dichiarazione dell'output;
- Data di scorifica, ovvero la data nella quale sono state rimosse le scorie dalla lega in produzione;
- Settimana relativa, calcolata in base alla data di scorifica;
- Qualità dell'output;
- Operatore che ha inserito l'output;



- Provenienza dell'output;
- Numero di casse prodotte;
- Eventuali Note.

In ogni scheda è possibile aggiungere nuovi output con le informazioni descritte sopra, modificare la quantità e la data di scorporo per ogni output e spostare un output in un'altra scheda relativa allo stesso forno. Inoltre queste schede possono essere chiuse. Una volta chiusa una scheda per un determinato contenitore, viene automaticamente creata una nuova scheda per lo stesso contenitore.

### **Visualizzazione delle Schede Colaticci chiuse**

La funzionalità di visualizzazione delle schede colaticci chiuse consente di visualizzare l'elenco di queste schede chiuse e le relative informazioni. Anche in questo caso, come per le schede attuali, è possibile visualizzare sia le schede relative al forno fusorio, quindi alle colate base, che quelle relative ai forni a bacino, quindi alle colate specifiche.

Le schede possono essere filtrate temporalmente per visualizzare solo quelle relative a un determinato range temporale, oppure può essere cercata una singola scheda con il relativo numero.

Le informazioni visualizzate per le schede chiuse sono le seguenti:

- Numero della scheda;
- Contenitore di riferimento
- Stato della scheda, che può essere spedito, se la scheda è stata chiusa, o campionato, se la scheda è stata chiusa e sono stati inseriti i dati di spedizione;
- Progressivo del camion utilizzato per spedire la scheda;
- Il numero del documento di trasporto, o DDT;
- Data di apertura della scheda;
- Operatore che ha aperto la scheda;
- Data di spedizione della scheda;
- Operatore che ha spedito la scheda;

- Data di associazione della scheda, ovvero data di inserimento delle informazioni di spedizione;
- Operatore che ha associato la scheda;
- Peso totale degli output presenti nel contenitore, in tonnellate;
- Elenco degli output contenuti nel contenitore di riferimento, con possibilità di modifica e spostamento.

Sarà possibile quindi, oltre che a modificare e spostare ogni singolo output, associare il numero progressivo del camion e relativo numero di DDT a ogni scheda.

### **Visualizzazione dei Rapporti di Lavoro del Forno Fusorio**

La funzionalità di visualizzazione dei rapporti di lavoro del forno fusorio consente di visualizzare le informazioni relative alle operazioni effettuate nel reparto forno fusorio. Le informazioni sono organizzate per turno e di default vengono visualizzati i dati inseriti dall'inizio del turno precedente fino ad adesso, ma la data iniziale può essere modificata per visualizzare le informazioni più datate. Tutti i dati visualizzati in questa pagina quindi sono filtrati per range temporale.

All'interno del rapporto di lavoro del forno fusorio vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Informazioni sul turno attuale, come data di inizio, data di fine e numero del turno;
- Informazioni sulla colata in corso, come numero della colata, lega di riferimento e data e ora di inizio

Oltre a queste informazioni vengono visualizzati anche degli elenchi, descritti successivamente. Per ogni elenco è possibile visualizzare i dati e aggiungerne di nuovi.

**Elenco carichi materiale** In questo elenco vengono visualizzati i materiali che devono essere caricati nella colata e tutte le cariche effettuate nel range temporale selezionato, divise per materiale. Una carica può essere aggiunta, rimossa e eliminata. Inoltre è possibile modificare la percentuale di organico di una singola carica o di più cariche in blocco.

**Elenco output colata** In questo elenco vengono visualizzate le registrazioni degli output collegati alla colata in corso effettuate nel range temporale selezionato. Le informazioni visualizzate sono le stesse elencate nella descrizione delle schede colaticci. E' possibile aggiungere un output colata direttamente dal rapporto di lavoro.

**Elenco fermi** In questo elenco vengono visualizzati i fermi impianto che si sono verificati nel range temporale selezionato e tutti quei fermi che non sono stati giustificati. E' possibile filtrare i fermi per fermi giustificati o non giustificati, oppure è possibile visualizzarli tutti. Le informazioni visualizzate per i fermi sono le seguenti:

- Data e ora inizio e fine;
- Durata;
- Descrizione dei cinque perchè e dell'azione.

La giustificazione di un fermo avviene tramite una struttura detta dei cinque perchè. *Cinque Perchè* è un metodo che consente di esplorare le relazioni causa-effetto per un problema ponendosi una semplice domanda. Lo scopo di questo metodo è quello di determinare le cause del difetto. In particolare, nei rapporti di lavoro viene utilizzato per stabilire le motivazioni di un fermo e, in aggiunta, viene anche richiesta l'azione correttiva per la risoluzione delle problematiche che hanno portato al fermo impianto.

**Elenco Anomalie** In questo elenco vengono visualizzate le anomalie che si sono verificate nel range temporale selezionato. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Data;
- Operatore;
- Tipo Anomalia;
- Descrizione dell'anomalia.

**Elenco note turno** Questo elenco è diviso in due parti: l'elenco delle note relative al turno corrente e quelle relative al turno precedente. Negli elenchi sono visualizzate le note inserite nel turno corrente e quelle inserite in un range temporale che va dalla data di inizio selezionata e la fine del turno precedente. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Data;
- Operatore;
- Descrizione.

### Visualizzazione dei Rapporti di Lavoro dei Forni a Bacino

La funzionalità di visualizzazione dei rapporti di lavoro dei forni a bacino consente di visualizzare le informazioni relative alle operazioni effettuate nel reparto dei forni a bacino. Le informazioni sono organizzate per numero di colata specifica e di default vengono visualizzati i dati relativi alla colata in corso e al primo forno bacino. ma la colata può essere selezionata da un menù a tendina che contiene tutte le colate ordinate dalla più recente alla più datata e il forno può essere selezionato tra tutti i forni a bacino presenti in impianto. Tutti i dati visualizzati in questa pagina quindi sono filtrati in base al numero colata selezionato.

All'interno del rapporto di lavoro dei forni a bacino vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Informazioni sul turno attuale, come data di inizio, data di fine e numero del turno;
- Informazioni sulla colata selezionata, come numero della colata, lega di riferimento e data e ora di inizio. Nel caso in cui la colata fosse chiusa vengono visualizzate anche la data e l'ora di fine.

Oltre a queste informazioni vengono visualizzati anche degli elenchi, descritti successivamente. Per ogni elenco è possibile visualizzare i dati e aggiungerne di nuovi.

**Elenco carichi materiale** In questo elenco vengono visualizzati i materiali che devono essere caricati nella colata e tutte le cariche effettuate divise per materiale. I materiali da caricare corrispondono ai correttivi selezionati nella fase di calcolo di correzione delle analisi chimiche. Quando una proposta di correzione viene accettata, questo elenco viene compilato con i materiali da caricare e la relativa quantità. Una carica può essere aggiunta, rimossa e eliminata. Inoltre è possibile modificare la percentuale di organico di una singola carica o di più cariche in blocco. Oltre ai materiali pianificati, possono essere aggiunti nuovi materiali non pianificati, con quantità da caricare prevista uguale a 0.

**Elenco output colata** In questo elenco vengono visualizzate le registrazione degli output collegati alla colata selezionata. Le informazioni visualizzate sono le stesse elencate nella descrizione delle schede colaticci. E' possibile aggiungere un output colata direttamente dal rapporto di lavoro.

**Elenco Anomalie** In questo elenco vengono visualizzate le anomalie che si sono verificate durante la lavorazione della colata selezionata. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Data;
- Operatore;
- Tipo Anomalia;
- Descrizione dell'anomalia.

**Elenco note turno** Questo elenco è diviso in due parti: l'elenco delle note relative al turno corrente e quelle relative al turno precedente. Negli elenchi sono visualizzate le note inserite nel turno corrente e quelle inserite in un range temporale che va dalla data di inizio alla data di fine del turno precedente. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Data;
- Operatore;
- Descrizione.

### **Visualizzazione dei Rapporti di Lavoro del reparto Colata Continua**

La funzionalità di visualizzazione dei rapporti di lavoro della colata continua consente di visualizzare le informazioni relative alle operazioni effettuate nel reparto di colata continua. Le informazioni sono organizzate per numero di colata e di default vengono visualizzati i dati relativi all'ultima colata specifica che è stata chiusa, ma la colata può essere selezionata da un menù a tendina a che contiene tutte le colate chiuse ordinata dalla più recente alla più datata. Tutti i dati visualizzati in questa pagina quindi sono filtrati in base al numero colata selezionato.

All'interno del rapporto di lavoro della colata continua vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Informazioni sul turno attuale, come data di inizio, data di fine e numero del turno;
- Informazioni sulla colata selezionata, come numero della colata, lega di riferimento, data e ora di inizio e di fine e durata totale;
- Temperatura attuale del bacino;
- Grafico con storico della temperatura del crogiolo;
- Tempi di funzionamento dei macchinari in impianto.

Oltre a queste informazioni vengono visualizzati anche degli elenchi, descritti successivamente. Per ogni elenco è possibile visualizzare i dati e aggiungerne di nuovi. Ogni elemento di questi elenchi avrà un colore diverso in base alla macchina di riferimento, in modo da identificare subito la macchina.

**Elenco Rallentamenti** In questo elenco vengono visualizzati i rallentamenti che si sono verificati durante la lavorazione della colata selezionata. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Macchina sulla quale si è verificato il rallentamento;
- Data di inizio e di fine;
- Operatore;
- Causa del rallentamento.

**Elenco Anomalie** In questo elenco vengono visualizzate le anomalie che si sono verificate durante la lavorazione della colata selezionata. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Macchina sulla quale si è verificata l'anomalia;
- Data;
- Operatore;
- Tipo Anomalia;
- Descrizione dell'anomalia.

**Elenco fermi** In questo elenco vengono visualizzati i fermi impianto che si sono verificati durante la lavorazione della colata selezionata e tutti quei fermi che non sono stati giustificati. E' possibile filtrare i fermi per fermi giustificati o non giustificati, oppure è possibile visualizzarli tutti. Le informazioni visualizzate per i fermi sono le seguenti:

- Macchina sulla quale si è verificato il fermo;
- Data e ora inizio e fine;
- Durata;
- Descrizione dei cinque perchè e dell'azione.

La giustificazione di un fermo avviene tramite una struttura detta dei cinque perchè.

**Elenco note** Questo elenco è diviso in due parti: l'elenco delle note relative alla colata selezionata e quelle relative alle dieci colate precedenti. Negli elenchi sono visualizzate le note inserite durante la lavorazione della colata corrente e quelle inserite durante la lavorazione delle dieci colate precedenti a quella selezionata. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Numero della colata;
- Data;
- Operatore;
- Descrizione.

### Visualizzazione dei Rapporti di Lavoro del reparto Magazzino Pani

La funzionalità di visualizzazione dei rapporti di lavoro del magazzino pani consente di visualizzare le informazioni relative alle operazioni effettuate nel reparto magazzino pani. Le informazioni sono organizzate per numero di colata e di default vengono visualizzati i dati relativi all'ultima colata specifica che è stata chiusa, ma la colata può essere selezionata da un menù a tendina a che contiene tutte le colate chiuse ordinata dalla più recente alla più datata. Tutti i dati visualizzati in questa pagina quindi sono filtrati in base al numero colata selezionato.

All'interno del rapporto di lavoro della colata continua vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Informazioni sul turno attuale, come data di inizio, data di fine e numero del turno;
- Informazioni sulla colata selezionata, come numero della colata, lega di riferimento, data e ora di inizio e di fine e durata totale.

Oltre a queste informazioni vengono visualizzati anche degli elenchi, descritti successivamente. Per ogni elenco è possibile visualizzare i dati e aggiungerne di nuovi.

**Elenco Pesatura Pacchi** In questo elenco vengono visualizzate le quantità dei pani che arrivano dal reparto di colata continua, suddivisa per pani corti e lunghi e per calcolo automatico e manuale, con anche il totale numero di pani immagazzinati.

**Elenco fermi** In questo elenco vengono visualizzati i fermi impianto che si sono verificati durante la lavorazione della colata selezionata e tutti quei fermi che non sono stati giustificati. E' possibile filtrare i fermi per fermi giustificati o non giustificati, oppure è possibile visualizzarli tutti. Le informazioni visualizzate per i fermi sono le seguenti:

- Macchina sulla quale si è verificato il fermo;
- Data e ora inizio e fine;
- Durata;
- Descrizione dei cinque perchè e dell'azione.

La giustificazione di un fermo avviene tramite una struttura detta dei cinque perchè.

**Elenco Anomalie** In questo elenco vengono visualizzate le anomalie che si sono verificate durante la lavorazione della colata selezionata. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Data;
- Operatore;
- Tipo Anomalia;
- Descrizione dell'anomalia.



**Elenco note turno** Questo elenco è diviso in due parti: l'elenco delle note relative al turno corrente e quelle relative al turno precedente. Negli elenchi sono visualizzate le note inserite nel turno corrente e quelle inserite in un range temporale che va dalla data di inizio alla data di fine del turno precedente. Le informazioni visualizzate sono le seguenti:

- Data;
- Operatore;
- Descrizione.

### Visualizzazione delle Analisi Chimiche e calcolo delle correzioni

Questa funzionalità permette di visualizzare l'elenco delle analisi chimiche che vengono svolte per il forno fusorio e per i forni a bacino. Le analisi chimiche vengono utilizzate per ottenere la composizione della colata analizzata. La composizione ottenuta consiste nell'elenco degli elementi chimici presenti, il relativo peso e la percentuale, calcolata in base al peso totale della colata. Questo elenco consente di verificare se la colata è all'interno degli standard produttivi previsti. Per ogni forno vengono visualizzate le informazioni sulla colata attuale, come lega, numero colata, numero colata progressiva e il peso. E' inoltre possibile visualizzare un barcode che identifica il numero della colata, in modo da poterlo scansionare. Per ogni analisi chimica vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Id Analisi progressivo;
- Tipo di analisi chimica;
- Data in cui l'analisi chimica è stata effettuata;
- Identificativo del quantometro, ovvero dello strumento utilizzato per ottenere i risultati delle analisi chimiche.

Inoltre, vengono visualizzati anche i seguenti elenchi:

**Dettaglio Analisi** Elenco che contiene il nome dell'elemento, il peso e la percentuale relativa rilevati e i range di percentuali in cui ogni elemento deve rientrare per rispettare gli standard produttivi previsti dalla normativa e dal cliente.

**Elenco Proposte** Per ogni analisi chimica possono essere calcolate le proposte di correzione. In questo elenco vengono visualizzate tutte le proposte possibile, con id progressivo e correttivo di riferimento.

**Dettaglio Proposta** Vengono visualizzati i dettagli delle proposte già eventualmente accettate o quelle nuove da accettare e rifiutare, con l'id del materiale correttivo, la descrizione e la quantità da caricare in chilogrammi. Per ogni proposta è possibile eliminare un correttivo, aggiungerne uno nuovo e modificare la quantità da caricare di ogni correttivo.

### **Visualizzazione e gestione delle anagrafiche delle materie prime e degli elementi chimici**

Questa funzionalità permette di visualizzare le anagrafiche, ovvero le informazioni, relative alle materie prime utilizzate nell'impianto e agli elementi chimici. Oltre a visualizzare le informazioni è possibile aggiungere nuove anagrafiche, sia per le materie prime che per gli elementi chimici, oltre che modificare quelle già esistenti. Inoltre per le materie prime che vengono utilizzate come correttivo, ovvero quelle materie prime che vengono aggiunte alla colata in corso per correggere i risultati delle analisi chimiche per rispettare gli standard produttivi, è possibile aggiungere o modificare l'associazione della materia stessa con gli elementi chimici che la compongono, con l'indicazione della percentuale e se la materia prima è un correttivo per un determinato elemento chimico oppure no.

### **Visualizzazione, aggiunta e modifica delle anagrafiche generali dell'applicazione**

Questa funzionalità permette di visualizzare le anagrafiche, ovvero le informazioni, relative ai tanti aspetti dell'applicativo. I dizionari permettono un più facile inserimento dei dati da parte degli operatori, fornendo una lista di possibili valori in quei campi non liberamente compilabili ma che possono assumere solo determinati valori. Oltre a visualizzare le informazioni è possibile aggiungere nuove anagrafiche e modificare quelle già esistenti. Tra i vari dizionari possiamo trovare:

- L'elenco dei perchè, utilizzati per la giustificazione dei fermi;
- L'elenco degli operatori che hanno accesso all'applicativo;
- L'elenco dei gruppi operatori, utilizzati per l'assegnamento delle funzionalità a ogni utente;

- L'elenco delle cause dei rallentamenti;
- L'elenco dei tipi di anomalia.

### Gestione delle security

Ogni singolo utente appartiene a uno dei gruppi elencati nel *Dizionario Gruppi Utente* citato in precedenza. Ogni gruppo utente ha accesso a parti diverse della web application e a diverse funzionalità. L'accesso a diverse aree e funzionalità viene gestito dall'amministratore tramite la pagina di gestione delle security. Per ogni gruppo utente deve essere indicato a quali aree e a quali funzionalità critiche può accedere.

### Logout

La funzionalità di logout permette all'utente di uscire dall'applicazione. Una volta effettuato il logout l'utente viene scollegato dall'applicazione e il sistema mostra di nuovo la pagina di login.

## 1.2.3 Requisiti Non Funzionali

I requisiti non funzionali descrivono le modalità operative e di gestione del sistema. Definiscono quindi vincoli sullo sviluppo del sistema stesso. Di seguito vengono riportati i requisiti non funzionali della web application *Rapporti di Lavoro*.

### Durata della sessione

La sessione si interrompe ogni ora, con il sistema che esegue in automatico il logout e visualizza la pagina di login. Il parametro della durata della sessione è configurabile in base alle necessità.

### Storicizzazione dei dati

Ogni informazione visualizzata dal sistema è memorizzata all'interno di un database, che contiene quindi tutti i dizionari, tutte le note, tutte le rilevazioni e tutti i dati che sono stati citati nel paragrafo precedente.

### Aspetti sulla sicurezza

Le password degli operatori vengono memorizzate nel database. Per una questione di sicurezza queste password devono essere criptate.

### 1.2.4 Requisiti Di Dominio

I requisiti di dominio sono requisiti derivati dal dominio applicativo del sistema software o da necessità dettate dagli utenti. Di seguito vengono riportati i requisiti funzionali della web application *Rapporti di Lavoro*.

#### **Accesso consentito a personale autorizzato**

L'accesso alla web application può essere eseguito solo da personale autorizzato, che ha un proprio utente nella rete dell'impianto e che ha i permessi per accedere ai software di supervisione.