POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

Analisi dei processi di produzione e adeguamento del Sistema Gestione Qualità di un'azienda produttrice di pompe per il settore navale ed industriale

Relatore

Prof. Gianfranco Genta

Correlatore

Ing. Andrea Tacchella

Candidata

Irene Marineo

Matricola

s257880

Ottobre 2021

Indice

ABSTRACT 4
1.1 PRESENTAZIONE POMPE GARBARINO S.p.A. 6
1.1.1 STORIA E PROFILO AZIENDALE 6
1.1.2 SETTORI DI ATTIVITÀ 8
1.1.3 CERTIFICAZIONI DELLA QUALITÀ 8
1.2 NORMA UNI EN ISO 9001:2015 9
1.2.1 APPROCCIO PER PROCESSI 9
1.2.2 CONTESTO DELL'ORGANIZZAZIONE 12
1.2.3 LEADERSHIP E IMPEGNO 12
1.2.4 POLITICA 13
1.2.5 PIANIFICAZIONE 13
1.2.6 SUPPORTO 13
1.2.7 ATTIVITÀ OPERATIVE 14
1.2.8 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI 16
1.2.9 MIGLIORAMENTO 17
1.3 SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO PER LA QUALITÀ E L'AMBIENTE DI POMPE GARBARINO S.P.A. 17
1.3.1 APPROCCIO PER PROCESSI 18
1.3.2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE 18
1.3.3 CONTESTO DELL'ORGANIZZAZIONE 19
1.3.4 ESIGENZE E ASPETTATIVE DELLE PRINCIPALI PARTI INTERESSATE 23
1.3.5 LEADERSHIP 24
1.3.7 PIANIFICAZIONE 25
1.3.8 SUPPORTO 25
1.3.9 ATTIVITÀ OPERATIVE 27
1.3.10 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI 29
1.3.11 MIGLIORAMENTO 31
2. MAPPATURA DEI PROCESSI 33
2.1 PROCESSI AZIENDALI "AS-IS" 34
2.1.1 GESTIONE COMMESSA PRE-DISTINTA 34
2.1.2. GESTIONE DISTINTA 35
2.1.3. GESTIONE COMMESSA POST-DISTINTA 37
2.1.4. UFFICIO TECNICO 38
2.1.5. ACCETTAZIONE 40
2.1.7. MONTAGGIO 43
2.1.8. PRESSATURA IDROSTATICA 47

2.1.9. COLLAUDO FUNZIONALE 49
2.1.10. VERNICIATURA 50
2.1.11. CONTROLLO PRE-IMBALLAGGIO 52
2.1.12. IMBALLAGGIO 53
2.2 CASO VERNICIATURA 54
3. LAVORAZIONI MECCANICHE 57
3.1 DESCRIZIONE DEL PROCESSO “AS-IS” 57
3.2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DA MANUALE 61
3.3 CONFRONTO CON MANUALE 63
3.4 PROBLEMI GENERATI 64
3.5 RIPROGETTAZIONE DEL PROCESSO 65
3.6 DESCRIZIONE DEL PROCESSO RIPROGETTATO 68
3.7 VALUTAZIONI TRAMITE INDICATORI 71
3.8 CAMBIAMENTI REALIZZATI E SVILUPPI FUTURI 77
4. GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE E DI REGISTRAZIONE DEL SISTEMA INTEGRATO QUALITÀ – AMBIENTE 79
CONCLUSIONI 83

ABSTRACT

Il presente lavoro di tesi ha come obiettivo principale la riprogettazione di uno specifico processo produttivo della Pompe Garbarino S.p.A., azienda piemontese leader a livello mondiale nella costruzione di pompe centrifughe e volumetriche nel settore navale e industriale. Innanzitutto, per raggiungere tale scopo, è stata analizzata la norma UNI EN ISO 9001:2015 e la sua applicazione alla realtà aziendale in questione. Tale norma, che specifica i requisiti generali di un sistema di gestione per la qualità, viene adottata da qualsiasi tipo di organizzazione per attestare la propria capacità a fornire regolarmente output conformi ai criteri stabiliti e alle richieste dei clienti.

Successivamente, è stata svolta la modellazione dei processi produttivi, consistente nello studio e nella comprensione della situazione aziendale esistente, detta "as-is", attraverso la mappatura di tutti i suoi processi, al fine di decidere quali cambiamenti apportare per migliorarla e trasformarla in quella desiderata, detta "to-be".

Una volta eseguite tutte le mappature, si è stabilito che, tra i vari processi produttivi della Pompe Garbarino S.p.A., quello relativo alle lavorazioni meccaniche richiedeva una maggior priorità di intervento e, pertanto, è stato oggetto di analisi del presente lavoro di tesi. Questa selezione è stata attuata sulla base di tre diversi motivi: il basso grado di corrispondenza che questa fase del ciclo manufatturiero ha con ciò che è riportato sul Manuale di Gestione Integrato aziendale, l'alto livello di criticità, derivante dai lead time inaffidabili e dall'elevato tasso di ritardo tipici delle lavorazioni meccaniche e, infine, l'estrema personalizzazione del processo, perché fondato sulla memoria e sull'esperienza del capo reparto e dei singoli operatori, piuttosto che su un'adeguata documentazione tecnica.

La conseguente ristrutturazione è stata finalizzata al raggiungimento di una maggiore standardizzazione del processo delle lavorazioni meccaniche, in modo da non dover più dipendere dalla capacità delle sue risorse umane. Per implementarla non è stato possibile prendere come riferimento il Manuale Integrato, in quanto anch'esso presentava delle non adeguatezze, come ad esempio l'estrema genericità con cui sono descritte le varie operazioni, la mancanza di informazione per ciò che concerne il flusso dei materiali e la procedura per l'assegnazione delle priorità. Di conseguenza, inizialmente sono state individuate e analizzate le criticità e i problemi del processo esistente, tra cui un'organizzazione poco strutturata del deposito dei particolari, l'assenza di una pianificazione a commessa del reparto e uno scarso ruolo della documentazione, sia come guida nell'evoluzione del processo che come riferimento nello svolgimento delle varie fasi operative. Successivamente, è stato definito un nuovo processo, coerentemente ai criteri dei "cinque principi della Lean Organization" e dei "Sette Sprechi", perseguendo l'obiettivo di ridurre gli sprechi produttivi e gestionali, apportando un grande cambiamento all'organizzazione ma, soprattutto, alla mentalità aziendale. La riprogettazione del processo ha previsto alcune modifiche, implementate poi dalla Pompe Garbarino S.p.A., quali una suddivisione più funzionale del reparto in diverse aree per migliorare la movimentazione dei materiali, l'avvio delle lavorazioni tramite la schedulazione dei carichi macchina e la ricerca dei disegni da parte dell'Ufficio Programmazione della Produzione e una nuova logica alla base del processo condotto adesso dalla documentazione tecnica e non più dalla disponibilità del materiale da lavorare. L'effetto di queste trasformazioni è stato analizzato attraverso diversi indicatori, quali il fatturato, la numerosità dei pezzi, il rapporto montabili/assegnate, il numero dei pezzi mancanti derivanti dalle lavorazioni meccaniche e la non conformità intercettata solo dal montaggio. Dal primo di questi fattori si evince che la domanda generale di mercato è in calo, soprattutto a causa della situazione pandemica da Covid-19 in cui ci si è ritrovati dall'inizio del 2020. Pur operando in questo contesto, la Pompe Garbarino S.p.A. ha aumentato sia il numero di pezzi

lavorati internamente sia la percentuale di pompe montabili tra quelle assegnate agli operatori, perché comprendenti di tutti gli elementi necessari. L'azienda è riuscita anche a ridurre il numero dei particolari mancanti a causa di ritardi imputabili esclusivamente alle lavorazioni meccaniche e le non conformità intercettate solo dal montaggio. Infine, i cambiamenti apportati, selezionati in base al livello di dettaglio che l'azienda si pone, comporteranno una revisione e alcuni perfezionamenti al Manuale Integrato e alle sue Istruzioni Operative, che rappresentano la documentazione di riferimento della Pompe Garbarino S.p.A.

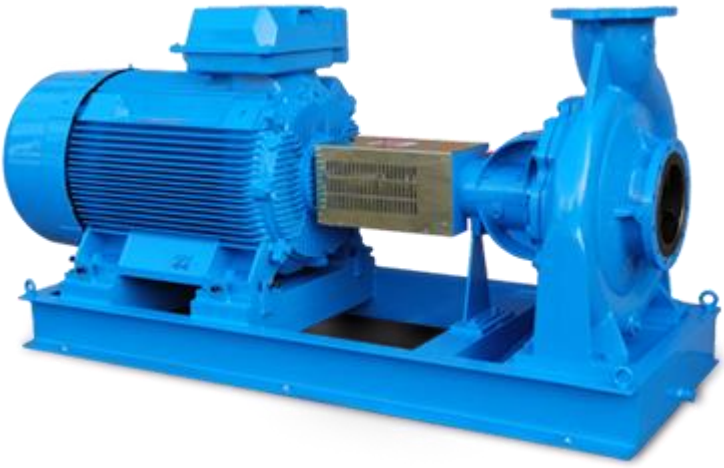
1.1 PRESENTAZIONE POMPE GARBARINO S.p.A.

1.1.1 STORIA E PROFILO AZIENDALE

La Pompe Garbarino S.p.A., azienda leader a livello mondiale nella costruzione di pompe centrifughe (FIGURA 1.2, 1.3) e volumetriche (FIGURA 1.4, 1.5) nel settore navale ed industriale, è stata fondata nel 1932 ad Acqui Terme, in provincia di Alessandria, da Paolo Garbarino.

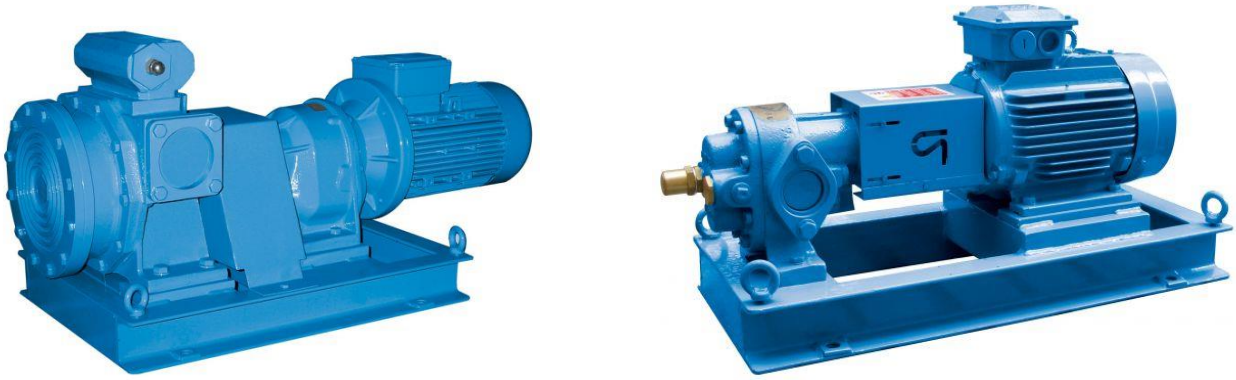
FIGURA 1.1. Logo Pompe Garbarino S.p.A. (da http://www.pompegarbarino.com/)

FIGURA 1.2.-1.3. Pompe centrifughe verticali in line e pompe centrifughe normalizzate EN 733.



Fonte: http://www.pompegarbarino.com/

FIGURA 1.4.-1.5. Pompe a disco cavo oscillante e pompe ad ingranaggi.



Fonte: http://www.pompegarbarino.com/

L'obiettivo iniziale era quello di rispondere alle richieste di pompaggio delle aziende vinicole e degli acquedotti limitrofi, ma successivamente si incominciarono a penetrare nuovi mercati. Intorno agli anni '50 nacque una collaborazione con la Marina Militare Italiana che permise di abbracciare il settore navale mercantile. Da quel momento in poi la Pompe Garbarino S.p.A. ebbe una crescita costante: arrivò a fornire i più importanti cantieri navali in Europa e in Asia, fu riconosciuta come leader mondiale nel settore delle navi da crociera e divenne il fornitore ufficiale della Marina Militare Italiana e di diverse Marine Militari straniere, come quella francese, spagnola, russa, tailandese, marocchina, sudafricana, messicana, brasiliana e tante altre ancora.

Il "core business" della Pompe Garbarino S.p.A. è sempre stato il settore navale mercantile e militare, ma dall'inizio degli anni '80 la produzione venne diversificata soddisfacendo anche le esigenze del campo industriale formato dalle società di ingegneria, dagli impianti chimici e petrolchimici, dagli impianti di desalinizzazione, dalle centrali elettriche e dalle acciaierie. Per raggiungere maggiori quote di mercato in questo settore, nel 1994 nacque la filiale commerciale di Milano.

L'azienda crebbe negli anni mantenendo salda sia la filosofia del miglioramento continuo, attraverso ricerche in tecnologia e nei materiali più adatti alle diverse applicazioni, che quella della customizzazione. Infatti, scelse di evitare le grandi produzioni in serie per sviluppare un prodotto sulla base delle esigenze degli acquirenti. La Pompe Garbarino S.p.A. si contraddistingue anche per la completa assistenza offerta al cliente, partendo dalla consulenza progettuale fino ad arrivare ai servizi post-vendita.

Da quando fu avviata, la Pompe Garbarino S.p.A. è sempre stata un'azienda famigliare. Dal 2006 ad oggi, infatti, la proprietà della società è passata in mano al figlio del fondatore, Carlo Garbarino, il quale assunse il ruolo di presidente mentre i suoi due figli, Paolo e Danilo, divennero amministratori delegati.

1.1.2 SETTORI DI ATTIVITÀ

NAVALE CIVILE E OFFSHORE

La Pompe Garbarino S.p.A. entra nel settore navale mercantile negli anni ’50 grazie alla collaborazione con la Marina Militare Italiana, la quale le ha consentito di crescere sempre più in quell’ambito fino a diventare leader nel mercato della cantieristica italiana e internazionale.

L’azienda piemontese offre in questo contesto differenti prodotti per navi da crociera, di cui è diventata fornitore leader, megayachts, navi da carico generale, navi porta container, work boats, navi cisterna, bulk carriers, traghetti, chimichiere e mezzi offshore.

NAVALE MILITARE

La Pompe Garbarino S.p.A. incominciò la collaborazione con la Marina Militare italiana già negli anni ‘50, fino a divenirne attualmente il fornitore ufficiale. Questo rapporto continuativo e le capacità intrinseche dell’azienda le hanno permesso di acquisire l’esperienza e le referenze necessarie per fornire i propri prodotti anche a diverse marine militari straniere.

In questo settore le tipologie di navi che sfruttano prodotti della Pompe Garbarino S.p.A. comprendono portaelicotteri, sottomarini, corvette, fregate, cacciamine, DDG, motovedette, pattugliatori, navi oceanografiche e navi scuola.

SETTORE INDUSTRIALE

La Pompe Garbarino S.p.A. negli anni ’80 prese la decisione di entrare nel settore industriale, sviluppando le pompe della serie chimica normalizzate ISO 2858 e 1599, le pompe verticali semi sommerse a linea d’asse, le pompe multistadio ad alta pressione ed altri modelli. Questi prodotti differiscono nei materiali in base al tipo di liquido pompato.
Gli impianti che si riforniscono dall’azienda piemontese sono impianti di desalinizzazione, centrali elettriche, impianti di trattamento acque ed oli, di osmosi, chimici e petrolchimici, di verniciatura, industrie cartarie, alimentari, farmaceutiche, acciaierie e raffinerie.

1.1.3 CERTIFICAZIONI DELLA QUALITÀ

La Pompe Garbarino S.p.A. è certificata ISO 9001:2015 ed ISO 14001:2015 dal RINA e possiede anche la certificazione NATO AQAP 2110 rilasciata dal Ministero della Difesa Italiana per le esecuzioni più sofisticate come antishock, antirumore, antivibrazione e amagnetiche.
Per poter garantire determinati standard il ciclo produttivo dell’azienda prevede continue verifiche sui materiali impiegati, controlli intermedi ad ogni fase lavorativa e collaudi finali su ogni singola unità. I prodotti dell’azienda piemontese vengono inoltre testati da vari enti tra cui RINA (Registro Navale Italiano), ABS (American Bureau of Shipping), BV (Bureau Veritas), LR (Lloyd’s Register), DNV GL(Det Norske Veritas Germanischer Lloyd), NKK(Nippon Kaiji Kyokay), RS(Russian Maritime Register of Shipping), RRR (Russian River Register).

Nel settore navale militare le pompe vengono prodotte e testate secondo le normative NATO, di seguito elencate:

- MIL STD 167 1 (mechanical vibrations)
- MIL STD 740 1 (airborne sound)
- MIL STD 740 2 (structure borne vibrations)
- MIL S 901 D (shock test)
- Non – magnetic executions

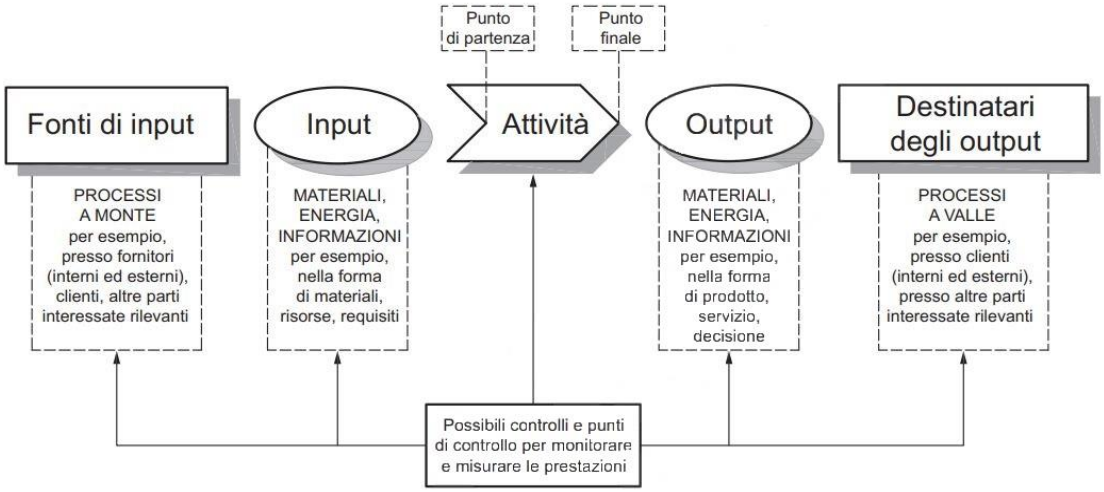
1.2 NORMA UNI EN ISO 9001:2015

La norma UNI EN ISO 9001 è una norma nazionale che specifica i requisiti generali di un sistema di gestione per la qualità, complementari a quelli di prodotto e di servizio erogati. È applicata da qualsiasi tipo di organizzazione per attestare la propria capacità a fornire regolarmente output che siano conformi ai criteri stabiliti e alle richieste dei clienti, per accrescere la soddisfazione di questi ultimi e per affrontare rischi e opportunità associati al proprio contesto e ai propri obiettivi.
La norma è elaborata tenendo conto dei punti di vista di tutte le parti coinvolte, sia interne che esterne all'organizzazione, e utilizzando un approccio per processi attuato tramite il ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA) e il risk-based thinking.

1.2.1 APPROCCIO PER PROCESSI

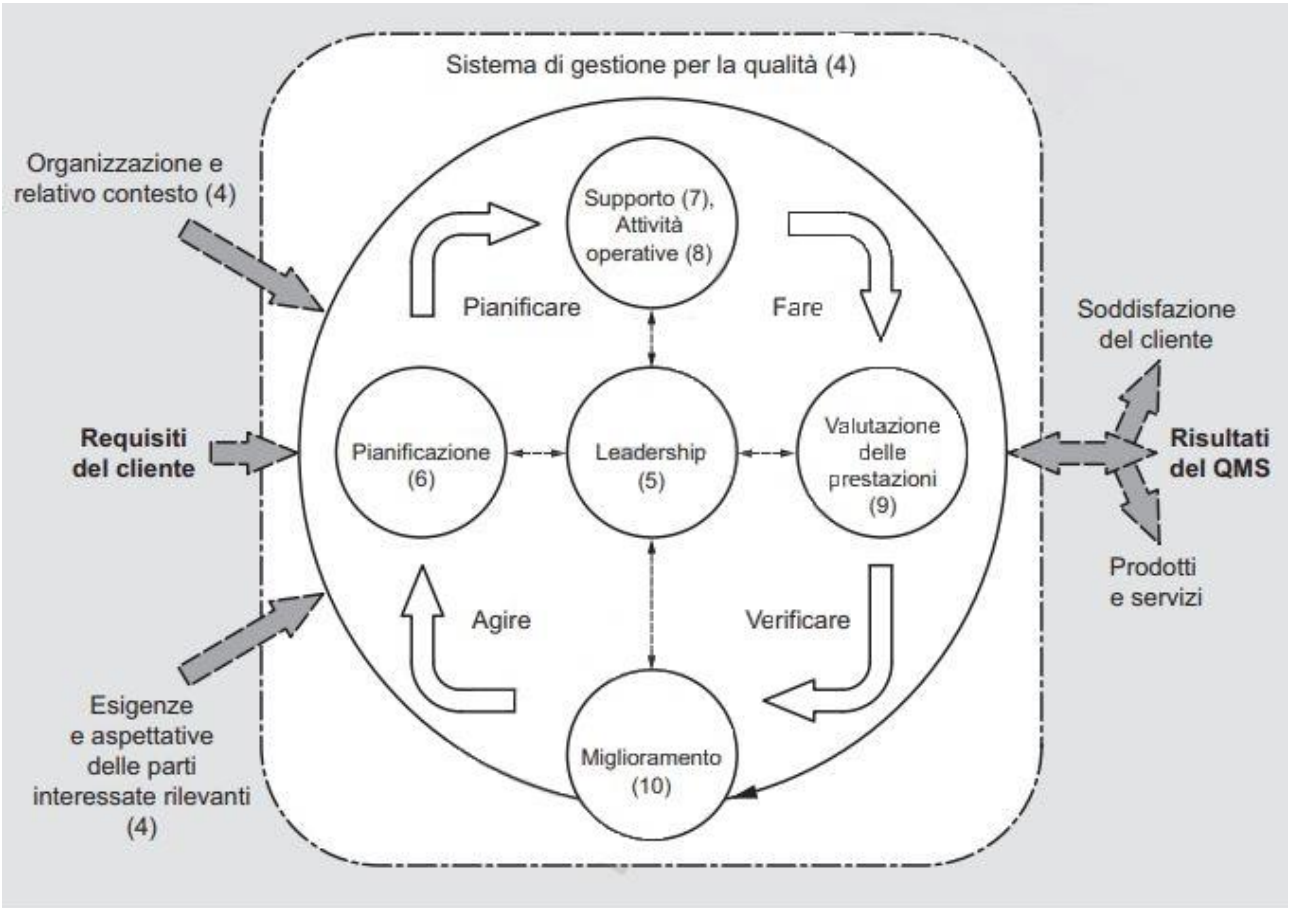
L'approccio per processi (FIGURA 1.6, 1.7) implica la comprensione, la definizione e la gestione sistematica dei processi e delle loro interazioni per conseguire in modo efficace ed efficiente i risultati strategicamente definiti e conformi alla politica aziendale per la qualità.
L'applicazione di questo metodo consente all'organizzazione di incrementare le proprie prestazioni controllando le interrelazioni e le interdipendenzde fra i processi, considerandoli in termini di valore aggiunto e migliorandoli in base alla valutazione di dati e informazioni raccolte.
I processi aziendali possono essere suddivisi in due categorie, i processi principali, strettamente legati alla realizzazione del prodotto o servizio, e quelli complementari di supporto, non direttamente correlabili all'output ma riferiti ai servizi organizzativi e gestionali, importanti per assicurare il corretto funzionamento aziendale.

FIGURA 1.6. Rappresentazione degli elementi di un processo.



Fonte: norma UNI EN ISO 9001:2015.

FIGURA 1.7. Rappresentazione del modello per processi.



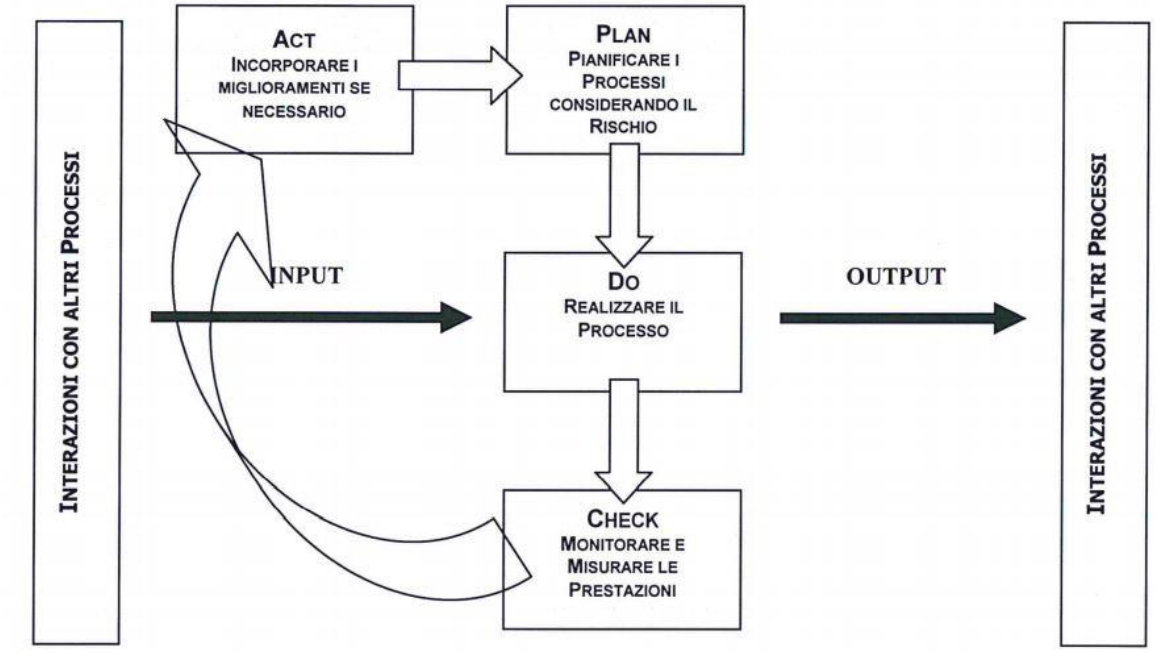
Fonte: norma UNI EN ISO 9001:2015.

L'approccio per processi comprende l'implementazione del ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA) e del risk-based thinking.

Il ciclo PCDA (FIGURA 1.8) permette all'organizzazione di gestire i propri processi in maniera efficace, i dotarli delle risorse necessarie, di cogliere e attuare le opportunità di miglioramento.

- Plan: pianificare, stabilire gli obiettivi del sistema, i suoi processi e le risorse per conseguire i risultati in linea con le richieste del cliente e con la politica dell'organizzazione e per identificare e affrontare i rischi e le opportunità del contesto;
- Do: fare, mettere in pratica ciò che è stato deciso durante la pianificazione;
- Check: verificare, monitorare e misurare i processi, i prodotti e i servizi e confrontarli con gli obiettivi, con le politiche, con i requisiti e con le attività pianificate;
- Act: agire, intraprendere, quando necessario, le azioni per incrementare le prestazioni.

FIGURA 1.8. Rappresentazione di un processo gestito tramite il ciclo Plan-Do-Check-Act.



Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

L'individuazione dei livelli di rischio per ogni processo aziendale permette di misurare il grado di abilità dell'organizzazione nel raggiungere gli obiettivi fissati, le conseguenze sui processi, sui prodotti e sui servizi forniti e le non conformità del sistema.

Il risk-based thinking consente di identificare tutti i tipi di fattori che potrebbero far deviare dal conseguimento dei risultati pianificati, di attuare controlli per minimizzare gli effetti negativi che il mancato raggiungimento degli obiettivi potrebbe causare e di conseguenza massimizzare le opportunità che si potrebbero presentare.

Questo concetto implica mettere in atto tutte le azioni necessarie per prevenire eventuali non conformità e qualora dovessero verificarsi presuppone di analizzarle accuratamente per evitarne la ripetizione nel tempo.

Il fine ultimo del risk-based thinking è quello di pianificare e mettere in atto azioni per affrontare sia rischi che opportunità in modo da incrementare l'efficacia del sistema di gestione per la qualità, ottenendo risultati migliori e riducendo gli effetti indesiderati.

1.2.2 CONTESTO DELL'ORGANIZZAZIONE

Per poter mettere in atto i requisiti della norma UNI EN ISO 9001 l'organizzazione deve prima di tutto aver determinato il campo di applicazione del proprio sistema di gestione per la qualità.

L'organizzazione può adottare tali requisiti solo se essi sono applicabili al proprio campo di applicazione, determinato considerando:

- I fattori esterni, tra cui l'ambiente legale, tecnologico, competitivo, di mercato, culturale sociale ed economico, il quale può essere locale, regionale, nazionale oppure internazionale. I fattori interni, come le prestazioni, i valori, la cultura e la conoscenza che rappresentano gli elementi fondanti dell'organizzazione;
- Le parti interessate rilevanti, le loro esigenze e le loro aspettative, in quanto ogni organizzazione ha come obiettivo quello di fornire regolarmente un prodotto o un servizio che rispetti i loro requisiti;
- Output dell'organizzazione.

Tutte queste informazioni devono essere raccolte e collezionate in un documento, il quale deve anche riportare eventuali criteri della norma internazionale che non possono essere applicati e la conseguente motivazione. La conformità alla norma UNI EN ISO 9001 è dichiarata solo se tale impossibilità non compromette l'abilità di accrescere la soddisfazione del cliente e la capacità dell'organizzazione di fornire prodotti e servizi conformi.

Oltre a determinare il campo di applicazione, l'azienda deve comprendere i processi necessari per il sistema di gestione per la qualità, ma anche la modalità di interazione e della loro messa in atto. Per far ciò deve:

- Determinare gli input necessari e gli output attesi;
- Determinare la sequenza e l'interazione dei processi;
- Applicare ciò che è necessario per garantire il funzionamento e il giusto controllo dei processi;
- Determinare e assicurare la disponibilità delle risorse necessarie ai processi;
- Attribuire le responsabilità e le autorità;
- Determinare e affrontare i rischi e le opportunità;
- Saper valutare i processi e modificarli qualora non raggiungano i risultati attesi;
- Migliorare continuamente i processi e il sistema di gestione per la qualità.

L'organizzazione deve mantenere la documentazione di queste informazioni in modo da poter supportare i processi e assicurarne la condotta pianificata.

1.2.3 LEADERSHIP E IMPEGNO

L'alta direzione manifesta la leadership e l'impegno nei confronti del sistema di gestione per la qualità tramite:

- L'assunzione della responsabilità per il conseguimento dei risultati voluti tramite il sistema;

- La definizione coerente della politica e degli obiettivi per la qualità con il contesto e con la strategia dell'organizzazione;
- L'integrazione nei processi dell'organizzazione dei requisiti di tale sistema;
- La promozione dell'applicazione dell'approccio per processi;
- L'impegno nel rendere disponibili le risorse necessarie;
- La trasmissione dell'importanza di tale sistema e dei suoi requisiti;
- La garanzia di ottenere attraverso il sistema i risultati previsti;
- Il coinvolgimento delle persone;
- La promozione del miglioramento continuo;
- Il sostegno agli altri ruoli gestionali.

L'alta direzione dimostra anche leadership e impegno verso il cliente, comprendendo i suoi requisiti e cercando di accrescere costantemente la sua soddisfazione.

1.2.4 POLITICA

L'alta direzione ha il compito fondamentale di stabilire e attuare una politica per la qualità che sia coerente al contesto, agli obiettivi e alla strategia, che sia focalizzata sul continuo progresso e soddisfacimento dei requisiti. Essa deve essere documentata, divulgata all'interno dell'organizzazione e resa disponibile alle parti interessate rilevanti.

Il gruppo direttivo ha l'ulteriore onere di assegnare le responsabilità ai relativi ruoli, di comunicarle e di assicurarsi che siano comprese all'interno dell'organizzazione in modo da garantire che il sistema di gestione per la qualità sia conforme alla norma UNI EN ISO 9001, che i processi forniscano i prodotti e i servizi attesi, che la focalizzazione sul cliente sia mantenuta ad un alto livello, che siano colte le opportunità di miglioramento e che il sistema sia sempre aggiornato in caso di eventuali modifiche.

1.2.5 PIANIFICAZIONE

Il sistema di gestione per la qualità è pianificato tenendo presente i requisiti cogenti, quelli del cliente, i fattori esterni e interni, citati precedentemente, i rischi e le opportunità da cogliere per raggiungere gli obiettivi prefissati. L'organizzazione deve valutare l'esito delle azioni necessarie per potenziare gli effetti positivi e limitare quelli negativi e integrarle nei processi. Esse possono comprendere: perseguire un'occasione, evitare o rimuovere la causa di una condizione sfavorevole, variare la probabilità o condividere il motivo di uno svantaggio.

L'organizzazione stabilisce gli obiettivi per la qualità relativi alle varie funzioni e ai vari processi decidendo cosa sarà fatto, da chi, con quali risorse, in quanto tempo e come verrà valutato. Essi devono essere misurabili, tenuti sotto controllo, aggiornati, comunicati, affini alla politica aziendale, ai requisiti e agli output e, infine, devono essere mantenuti come informazione documentata.

1.2.6 SUPPORTO

L'organizzazione definisce le risorse necessarie per attuare e migliorare il sistema di gestione per la qualità. In base alla loro capacità stabilisce ciò che può essere sviluppato internamente e ciò che invece deve essere dato in outsourcing.

Le risorse sopracitate comprendono in primo luogo le persone, necessarie per implementare e monitorare il funzionamento del sistema in modo da verificare la conformità degli output ai requisiti

e garantirne così l'affidabilità. In particolare, le risorse umane devono aver compreso la politica e gli obiettivi per la qualità, devono essere consapevoli del valore derivante dal loro contributo e devono conoscere le conseguenze del mancato rispetto dei requisiti del sistema di gestione per la qualità. Inoltre, devono essere competenti rispetto alle proprie attività lavorative e ad eventuali aggiornamenti. Se così non fosse, è responsabilità dell'organizzazione formarle attraverso ad esempio il mentoring, la riallocazione delle persone impiegate o l'assunzione di personale qualificato, quindi è suo dovere determinare le conoscenze richieste per il funzionamento dei processi e la conformità degli output, valutare quelle che già possiede e stabilire come acquisire quelle mancanti.

Tra le risorse organizzative troviamo, poi, le infrastrutture, come gli edifici, gli impianti, le apparecchiature hardware e software e le tecnologie di informazione e comunicazione, ma anche l'ambiente, cioè la combinazione di fattori sociali, psicologici e fisici che condizionano il modo di lavorare.

Vanno citate anche le risorse messe a disposizione per ottenere risultati validi e affidabili durante il monitoraggio e la misurazione, al fine di garantire la conformità dei prodotti e dei servizi ai requisiti.

Infine, il raggiungimento degli obiettivi avviene anche attraverso l'apprendimento organizzativo, cioè la conoscenza specifica maturata principalmente attraverso l'esperienza ma altresì tramite il successo o insuccesso di progetti, la proprietà intellettuale, le conferenze, le fonti accademiche e il sapere di clienti e fornitori. Tutte questi elementi sono mantenuti e messi a disposizione.

Oltre a ciò, l'organizzazione si occupa di determinare le comunicazioni interne ed esterne attinenti al sistema di gestione per la qualità. In particolare, stabilisce cosa comunicare, quando, come e chi sono gli interlocutori. È altresì responsabile dell'appropriatezza delle informazioni documentate richieste dalla norma UNI EN ISO 9001 e di quelle necessarie per il corretto funzionamento del sistema di gestione per la qualità, le quali possono variare in base alla dimensione dell'azienda, ai suoi processi e alle loro interazioni, al tipo di attività e alle competenze del personale. Le informazioni di cui è richiesta la documentazione devono essere sempre disponibili, idonee all'utilizzo e adeguatamente protette da eventuali divulgazioni, usi impropri o alterazioni involontarie.

1.2.7 ATTIVITÀ OPERATIVE

I principali compiti dell'organizzazione sono:

- Determinare i requisiti degli output erogati;
- Stabilire i criteri per i processi e i loro risultati;
- Definire le risorse necessarie;
- Monitorare i processi;
- Raccogliere e conservare le informazioni documentate necessarie per garantire che i processi siano messi in atto come pianificato e che da essi si ottengano prodotti e servizi conformi ai requisiti;
- Controllare le modifiche pianificate, i cambiamenti involontari e le loro eventuali conseguenze;
- Assicurare che i processi dati in outsourcing siano opportunamente monitorati;
- Condurre un buon rapporto con il cliente, comunicando le informazioni riguardanti i prodotti e i servizi richiesti, gestendo gli ordini, i contratti e loro eventuali modifiche, raccogliendo i loro feedback e assicurando azioni di emergenza, dove necessario;
- Garantire di essere in grado di offrire ciò che dichiara.

Tutto ciò deve essere deciso e svolto coerentemente alle attività operative.

Prima di prendere accordi con il cliente, l'organizzazione deve innanzitutto verificare di possedere la capacità necessaria per offrire ciò che è stato richiesto. In secondo luogo, deve condurre un riesame sulle varie categorie di requisiti, tra cui quelli contrattuali o dell'ordine, cogenti applicabili, dell'organizzazione o del cliente, i quali comprendono quelli riferiti all'attività di consegna e post-consegna, e infine quelli necessari per l'utilizzo del prodotto o del servizio. Non devono esserci ambiguità tra i requisiti del contratto o dell'ordine e quelli espressi in precedenza. Eventuali modifiche devono essere espressamente comunicate alle parti interessate.

L'organizzazione deve mantenere la documentazione sui risultati di questa analisi, sull'inserimento di nuovi requisiti di prodotto o servizio e sui loro possibili cambiamenti. Essa, inoltre, dovrà confermare i requisiti del cliente, nel caso in cui quest'ultimo non dovesse fornirne un'attestazione scritta.

L'organizzazione, per garantire agli acquirenti una fornitura di prodotti e servizi conformi ai requisiti, deve implementare un processo di progettazione e sviluppo appropriato. Per determinarne le fasi, comprese quelle di verifica e validazione, bisogna che ne consideri:

- La natura, la durata e la complessità delle attività;
- Le responsabilità e le autorità;
- Le risorse interne ed esterne;
- Le interfacce fra le persone coinvolte;
- Il coinvolgimento degli users del processo;
- Il livello di controllo atteso;
- I requisiti per la successiva fornitura;
- La documentazione che attesti il rispetto dei requisiti relativi alla progettazione e allo sviluppo.

Questo processo ha come input i requisiti essenziali che devono essere rispettati dagli output e per determinarli è necessario considerare quelli cogenti, funzionali e prestazionali, le norme e i codici di condotta, le informazioni derivanti da precedenti attività analoghe di progettazione e sviluppo e le potenziali conseguenze di guasto. Essi devono essere completi, univoci, adeguati, mentre gli output devono essere idonei alle caratteristiche fondamentali per un'appropriata fornitura di prodotti ed erogazione di servizi ed entrambi devono essere mantenuti come informazione documentata.

L'organizzazione si occupa anche di svolgere e di mantenere traccia di tutte le attività di controllo del processo di progettazione e sviluppo in modo da garantire la definizione dei risultati da conseguire e la soddisfazione di tutti i tipi di requisiti, compresi quelli per l'applicazione specificata o per l'utilizzo previsto. In particolare, assicura che gli output ottenuti rispettino gli input, i criteri di accettazione, di monitoraggio e di misurazione. Se da questo lavoro di verifica dovessero sorgere problemi o effetti indesiderati sarebbe sempre sua responsabilità attuare ogni azione necessaria alla loro risoluzione e conservarne la documentazione, così come per le modifiche ammissibili accadute durante o a conclusione del processo.

L'organizzazione è responsabile anche del lavoro dei propri fornitori, soprattutto quando i loro prodotti o servizi saranno incorporati nei propri, oppure se verranno distribuiti direttamente al cliente a nome dell'azienda o infine se un processo intero, o una sua parte, è dato in outsourcing a causa di una sua decisione pianificata. Perciò deve essere in grado di valutare e monitorare la produzione dei suppliers, assicurandosi che sia conforme ai requisiti stabiliti. In caso contrario deve documentare

tutte le azioni che saranno intraprese, e accertarsi che non condizioni negativamente la propria capacità di realizzare prodotti e servizi conformi. Per far ciò l'organizzazione deve mantenere i processi forniti dall'esterno e i suoi risultati sotto il controllo del proprio sistema di gestione per la qualità, determinandone le attività di verifica che saranno svolte, tenendo in considerazione quelle già attuate dal fornitore stesso. Inoltre, deve comunicare i requisiti relativi ai processi, ai prodotti e ai servizi da fornire, ai metodi, alle apparecchiature, alle competenze, alle interazioni e ai monitoraggi da effettuare sulle prestazioni. Anche l'organizzazione stessa deve lavorare in condizioni controllate, le quali devono comprendere:

- La disponibilità della documentazione sulle caratteristiche dei prodotti, dei servizi da fornire, delle attività da eseguire e degli obiettivi da raggiungere;
- La disponibilità e l'uso di risorse idonee all'attività di monitoraggio e misurazione, le quali devono essere svolte in momenti appropriati della produzione;
- L'uso di infrastrutture e ambienti adeguati;
- La designazione di persone competenti;
- La periodica valutazione della capacità dei processi di raggiungere i risultati pianificati;
- L'attuazione di azioni preventive dell'errore umano;
- L'attuazione di attività di rilascio, consegna e post-consegna.

Sulla base del monitoraggio e della misurazione effettuata durante tutto il ciclo di produzione l'organizzazione deve identificare lo stato degli output, verificare e proteggere la proprietà del cliente o del fornitore esterno incorporata nei prodotti forniti e nei servizi erogati, comprendente materiali, componenti, strumenti, apparecchiature, siti e dati personali. Inoltre, deve garantire agli acquirenti di riuscire a soddisfare anche i criteri relativi alle attività post-consegna, come ad esempio i servizi di manutenzione o lo smaltimento finale, determinate dai loro feedback, dai requisiti cogenti e del cliente, dalla natura, dall'utilizzo e dalla durata degli output e dalle loro possibili conseguenze indesiderate.

Sarà possibile fornire i prodotti e i servizi al cliente solo quando si è sicuri che rispettino i criteri di accettazione stabiliti, mantenendone un'evidenza scritta, ovvero quando tutto ciò che è stato pianificato è stato realizzato in maniera soddisfacente. Nonostante ciò, bisogna sempre considerare la possibilità di consegnare involontariamente output non conformi. In questo caso, in base all'effetto e alle conseguenze che quest'eventualità causa, l'organizzazione deve intervenire secondo diverse modalità: correggendo l'errore, segregando, restituendo o sospendendo la fornitura, informando il cliente oppure ottenendo autorizzazioni per l'accettazione in concessione, raccolte in documenti scritti insieme alla descrizione della non conformità, all'azione correttiva messa in atto e a chi l'ha decisa e approvata.

1.2.8 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI

L'organizzazione deve valutare l'efficacia del proprio sistema di gestione per la qualità definendo diversi aspetti: l'oggetto della misurazione e del monitoraggio, la fase in cui effettuare l'analisi, i metodi e gli strumenti da utilizzare e il momento in cui valutarne i risultati. Inoltre, deve focalizzare la propria attenzione sul grado di soddisfazione del cliente, analizzando i suoi feedback, le sue espressioni di gradimento o di disapprovazione e le varie richieste di interventi in garanzia.

Dalle attività di verifica emergono informazioni utili per valutare la conformità degli output, l'adeguatezza della pianificazione, il livello di apprezzamento del mercato, le prestazioni dei fornitori esterni, del proprio sistema e delle azioni attuate per far fronte a rischi, opportunità ed eventuali miglioramenti necessari.

L'organizzazione, per accertarsi che il sistema di gestione della qualità sia efficacemente messo in atto e che soddisfi i propri requisiti e quelli della norma UNI EN ISO 9001, deve condurre regolarmente degli audit interni in maniera obiettiva e imparziale. Per fare ciò, occorre definirne i criteri, il campo di applicazione, la frequenza, la modalità e le responsabilità, tenendo in considerazione l'importanza dei processi a cui si riferisce, i loro cambiamenti e i risultati dei report precedenti, attuando eventuali azioni correttive e documentando la messa in pratica del programma di audit e i suoi risultati. È, invece, l'alta direzione che si occupa di assicurare che il sistema di gestione per la qualità sia allineato con gli obiettivi strategici dell'organizzazione e per far ciò deve considerare:

- i cambiamenti nei fattori interni ed esterni;
- le opportunità di miglioramento;
- l'adeguatezza delle risorse;
- l'efficacia delle azioni intraprese per affrontare rischi e opportunità;
- lo stato delle azioni derivanti dai precedenti riesami;
- le informazioni sulle prestazioni e sull'efficacia del sistema, quali la soddisfazione del cliente e i suoi feedback, il livello di adempimento degli obiettivi per la qualità, le prestazioni del proprio processo e dei fornitori esterni, la conformità dei prodotti e dei servizi, il grado di individuazione degli errori e l'efficacia delle relative azioni correttive, i risultati del monitoraggio, delle misurazioni e degli audit.

1.2.9 MIGLIORAMENTO

L'organizzazione deve cogliere tutte le occasioni di miglioramento dei prodotti forniti, dei servizi erogati e delle prestazioni del sistema di gestione per la qualità e deve prevenire e ridurre tutti i possibili effetti negativi al fine di soddisfare i requisiti attuali e futuri del cliente e di accrescerne il livello di soddisfazione. Inoltre, in caso di non conformità, deve mettere in atto tutto ciò che è necessario per correggerla e per eliminarne la causa, in modo da evitare che si ripeta, e deve affrontarne le conseguenze. Se necessario, deve modificare il sistema e aggiornare i rischi e le opportunità colti precedentemente.

L'organizzazione ha come obiettivo quello di migliorare continuamente il sistema di gestione per la qualità e per farlo deve considerare i risultati di tutte le attività di verifica, di monitoraggio, di misurazione e dei riesami condotti dall'alta direzione.

1.3 SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO PER LA QUALITÀ E L'AMBIENTE DI POMPE GARBARINO S.P.A.

Dopo aver dettagliato i vari elementi che costituiscono la norma UNI EN ISO 9001:2015, osserviamo come essi sono stati implementati dalla Pompe Garbarino S.p.A. nella sua realtà aziendale.

In particolare, il Manuale Integrato e i relativi documenti annessi rappresentano il sistema di gestione integrato per la Qualità e l'Ambiente. Essi riportano i processi aziendali adottati e una descrizione

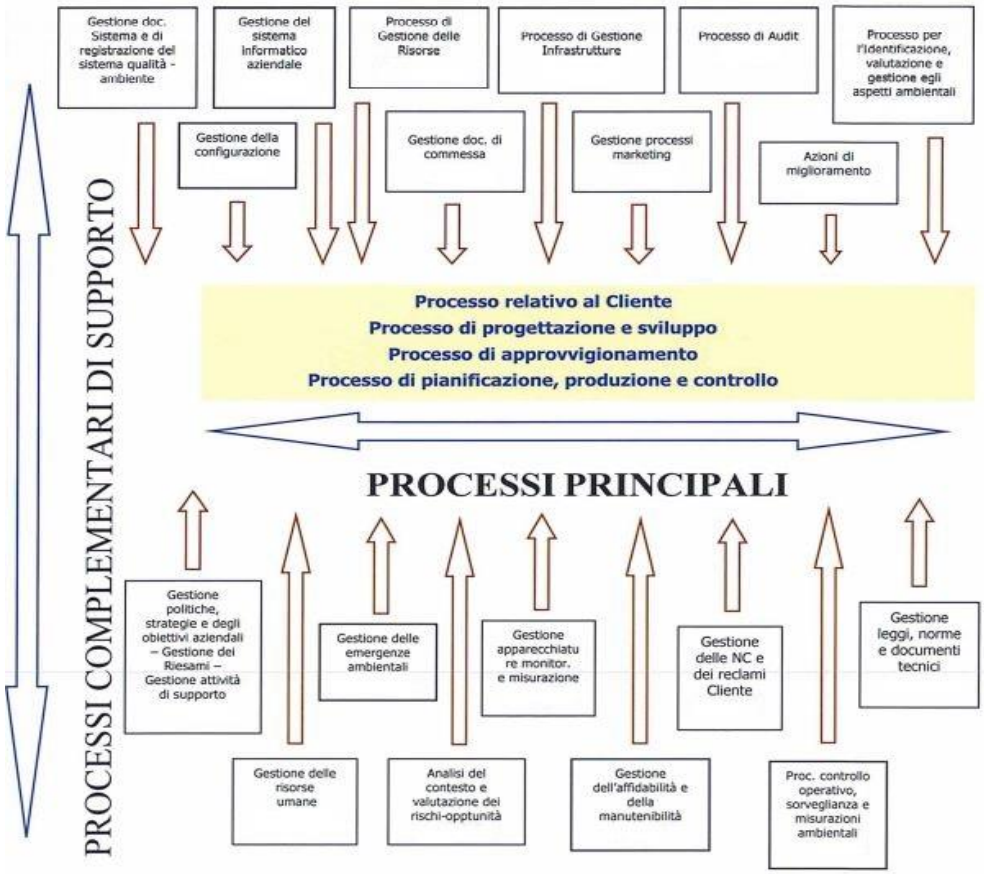
dell'organizzazione, delle responsabilità e delle modalità previste durante le fasi di progettazione, sviluppo e realizzazione del prodotto. L'obiettivo è far sì che tutte le funzioni, compresi fornitori e collaboratori, rispettino dal punto di vista tecnico e qualitativo i requisiti di legge, le richieste contrattuali e le normative applicate per gestire le proprie attività in accordo alla politica aziendale.

1.3.1 APPROCCIO PER PROCESSI

La Pompe Garbarino S.p.A., in accordo alla norma internazionale, adotta l'approccio per processi, cioè gestisce i processi, le loro interazioni e il sistema nel suo complesso tramite la metodologia Plan-Do-Check-Act, promuovendo un orientamento al Risk-Based Thinking finalizzato ad individuare i fattori che potrebbero generare effetti indesiderati e quelli che potrebbero costituire delle opportunità di miglioramento.

In particolare, nella FIGURA 1.9 è possibile osservare uno schema che rappresenta il modello dettagliato dei processi principali e complementari dell'azienda.

FIGURA 1.9. Rappresentazione dei processi di Pompe Garbarino S.p.A.



Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

1.3.2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il Manuale Integrato viene applicato a tutti i processi relativi alla "*progettazione e realizzazione di pompe centrifughe, autoadescanti, volumetriche e packages per i settori industriale, navale, petrolchimico e militare*" e all'assistenza post-vendita.

La Pompe Garbarino S.p.A. adotta la filosofia del miglioramento continuo ed implementa in modo efficace il sistema di gestione integrato su tre principali ambiti:

- Campo di applicazione: l'azienda si impegna a considerare il contesto e le esigenze del cliente al fine di definire in modo coerente il proprio scopo e il campo di applicazione, con l'obiettivo di accrescere i livelli di soddisfazione delle parti interessate, offrendo output in linea con i requisiti di qualità e le leggi.
- Processi: l'azienda definisce, secondo i requisiti di efficacia e di efficienza, i processi, le relative responsabilità e i rischi e le opportunità che ne conseguono.
- Rispetto dei requisiti e dell'ambiente: l'azienda provvede a garantire il rispetto dei requisiti di qualità, di legge, normativi e gli standard del prodotto, tutelando la salute e sicurezza del personale. Inoltre, gestisce gli aspetti e gli impatti ambientali sia diretti che indiretti, ovvero legati alla propria attività di produzione e a quella dei fornitori.

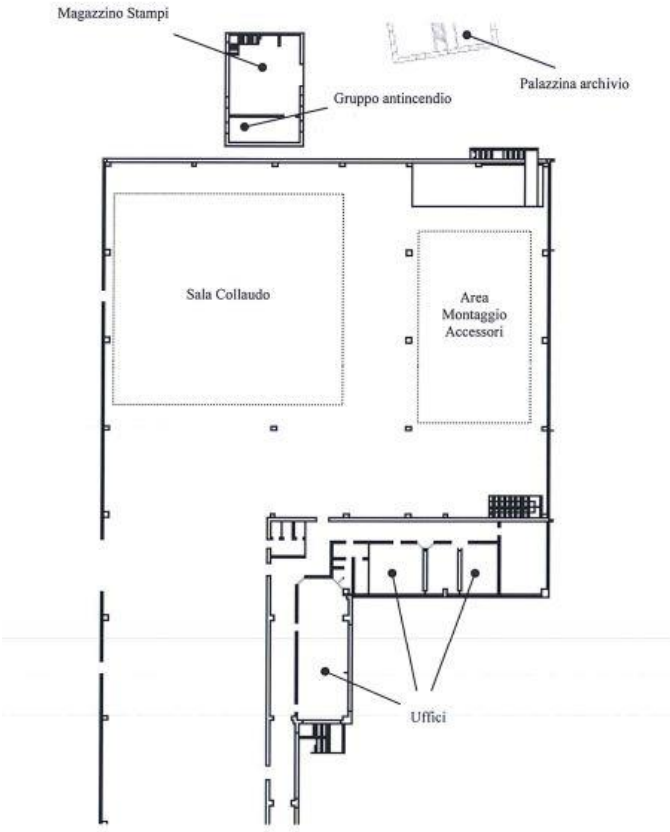
1.3.3 CONTESTO DELL'ORGANIZZAZIONE

La Pompe Garbarino S.p.A. effettua regolarmente l'analisi del contesto organizzativo in modo da mantenere aggiornato il documento in cui sono riportati i fattori rilevanti per le finalità e gli indirizzi strategici aziendali, i principali rischi e opportunità connessi alle proprie attività, le soluzioni per garantire la conformità ai requisiti di qualità degli output, alle leggi, ai regolamenti e agli standard di salute e sicurezza dei lavoratori.

In primo luogo, sono identificati i fattori interni quali:

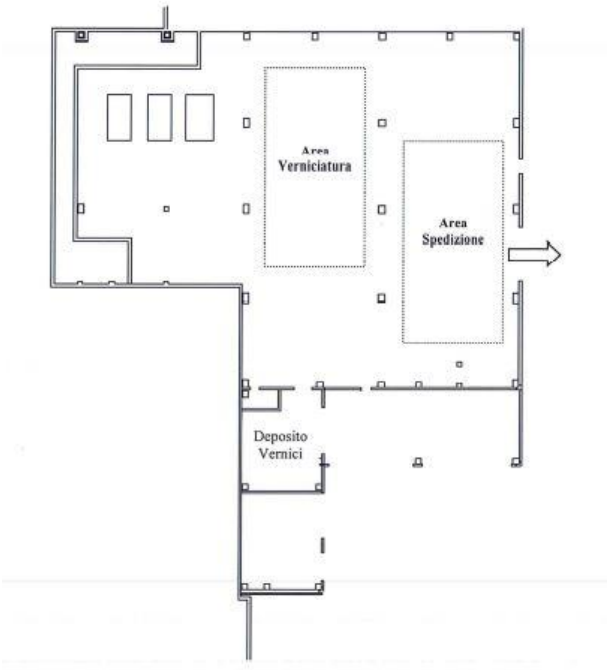
- Il sito produttivo di Acqui Terme, che si estende su una superficie totale di 17500 mq, è costituito dalle aree di servizio e di deposito materiali e dallo stabilimento, esteso su una superficie di 7000 mq, sviluppato su due piani e comprendente tre aree principali: locali ufficio, reparti di produzione e magazzino (FIGURA 1.10, 1.11);
- La struttura organizzativa (FIGURA 1.12, 1.13, 1.14);
- Risorse umane, cioè personale interno e consulenti esterni, entrambi utili per arricchire sempre di più le conoscenze tecniche e tecnologiche necessarie per soddisfare le esigenze del mercato. Tutto il personale deve essere a conoscenza degli obiettivi dell'organizzazione;
- Risorse tecniche, vale a dire le attrezzature e gli impianti adeguati alla capacità produttiva, manutenuti sia internamente che esternamente da ditte qualificate, secondo le tempistiche previste dalla legge o dai rispettivi libretti;
- Risorse finanziarie, essenziali all'approvvigionamento dei materiali e delle risorse necessarie, a garantire la capacità di mantenere in efficienza gli impianti e le infrastrutture e, infine, a investire nel costante miglioramento degli asset aziendali;
- Marketing e comunicazione, atte a promuovere sul mercato le capacità dell'azienda di raggiungere obiettivi sfidanti. Tra i mezzi di comunicazione impiegati possiamo elencare il sito internet aziendale, la posta elettronica, le fiere di settore, gli articoli su riviste specializzate e le pubblicità.

FIGURA 1.10. Piantina stabilimento piano superiore (nuovo capannone).



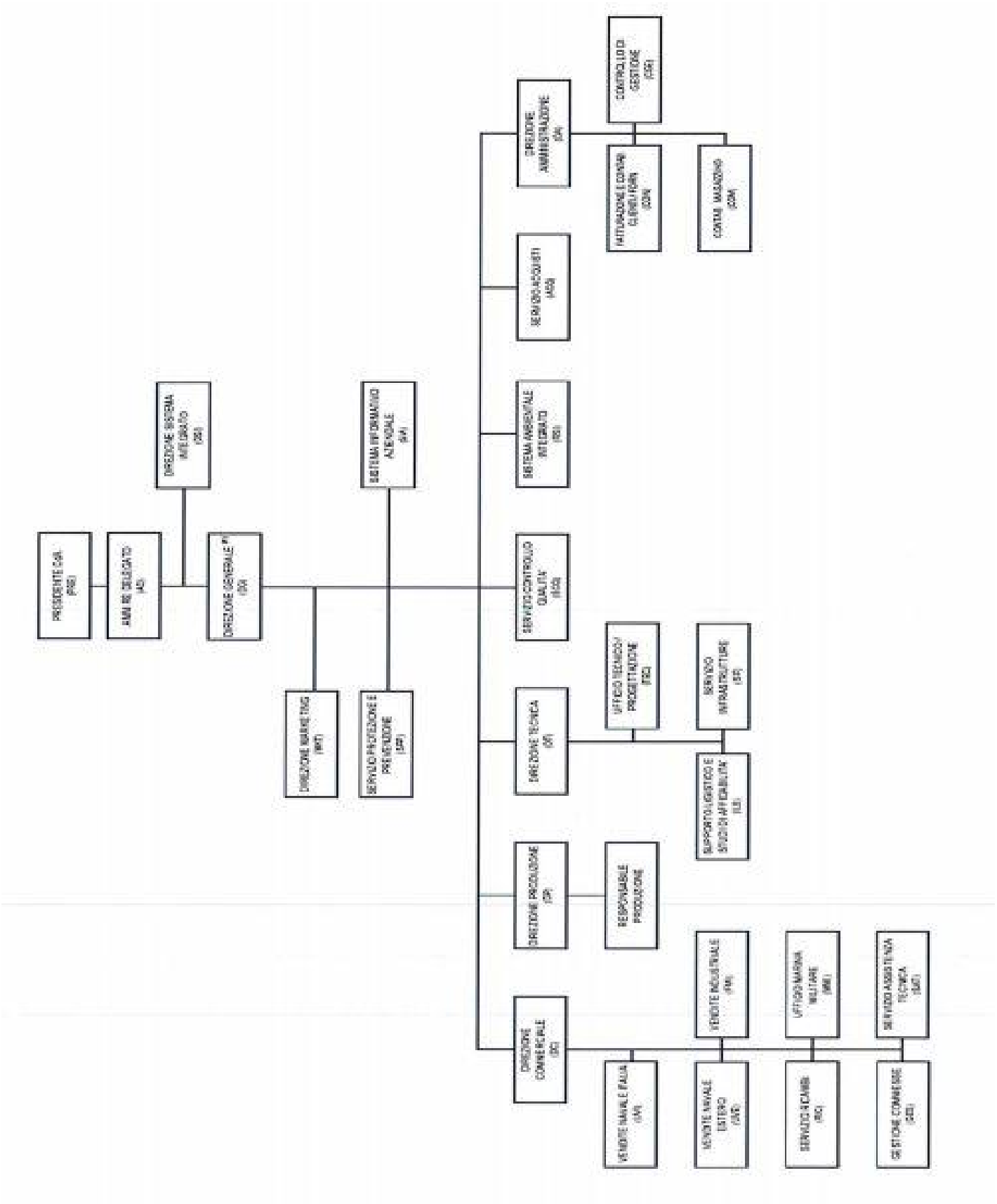
Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

FIGURA 1.11. Piantina stabilimento piano interrato (nuovo capannone).



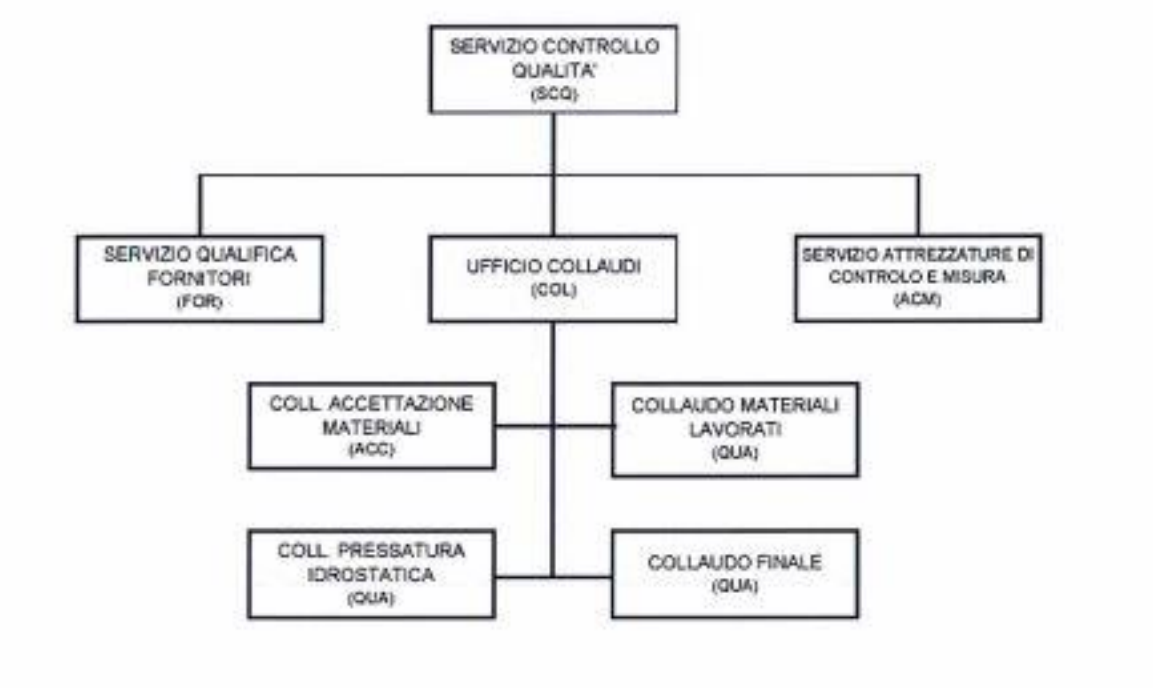
Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

FIGURA 1.12. Organigramma generale.



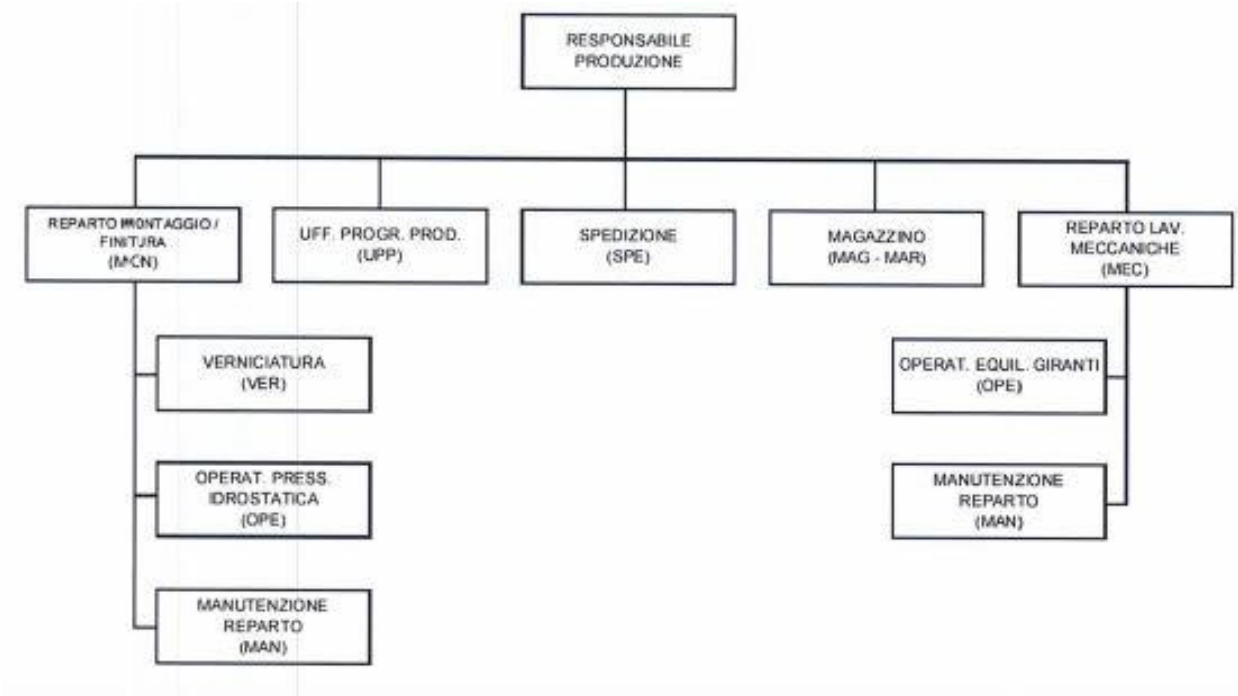
Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

FIGURA 1.13. Organigramma sistema qualità.



Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

FIGURA 1.14. Organigramma produzione.



Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

Quelli esterni invece sono rappresentati da:

- Obblighi di conformità, vale a dire i requisiti legali e quelli volontari determinati dalla direzione aziendale e dal responsabile del sistema di gestione integrato. In particolare, tra questi troviamo prescrizioni autorizzative, sicurezza sul lavoro, UNI EN ISO 9001-14001-AQAP 2110, contratti fornitori, contratti clienti, formazione personale;
- Infrastrutture esterne al sito che consentono un accesso agevole per clienti e fornitori;
- Concorrenza, rappresentata da aziende nazionali ed internazionali, fronteggiata attraverso diverse strategie che includono la proposta di prodotti e servizi di qualità cercando di ridurre i costi aziendali, fidelizzare il cliente, soprattutto tramite l'attività di consulenza, ottimizzare ed efficientare i processi produttivi in termini di risorse e lead time;
- Cambiamenti tecnologici, l'azienda è volta a mettere in atto una ricerca costante di nuove attrezzature e centri di lavorazione secondo gli standard di qualità e di efficienza produttiva.

Infine, tra i fattori rilevanti sono considerate le condizioni ambientali, definite dall'inquadramento ambientale, territoriale e geologico, dalla destinazione acustica del territorio e dalla classificazione sismica.

1.3.4 ESIGENZE E ASPETTATIVE DELLE PRINCIPALI PARTI INTERESSATE

In merito alle parti interessate, rilevate dall'azienda stessa, quali partner, clienti, fornitori, vicinato, collettività, autorità, legali e di regolamentazione, personale aziendale, azionisti e soci, l'organizzazione ha individuato le loro aspettative in relazione al sistema di gestione integrato, al fine di fornire prodotti e/o servizi adeguati. Le parti interessate sono:

- Clienti: comprendono società e distributori facenti parte del mercato nazionale, europeo ed extra-europeo. Essi si aspettano che l'azienda garantisca la qualità sia dei prodotti e del servizio che del personale. Inoltre, richiedono un buon rapporto qualità/prezzo, prodotti innovativi, chiarezza e attendibilità da parte dell'azienda;
- Fornitori di prodotto: essi si aspettano un rapporto commerciale continuo, efficiente e corretto fondato su una chiara definizione del prodotto richiesto e delle esigenze. Rientrano in questa categoria il proprietario del sito produttivo e i fornitori di materie prime, prodotti e materiali per la pulizia per le lavorazioni meccaniche grasse, presidi antincendio, abbigliamento, macchinari e attrezzature, hardware, strumenti di misura e cancelleria.
- Fornitori di servizio: essi manifestano le stesse aspettative dei fornitori di prodotto rivolte, però, alla propria offerta. Rientrano in questa categoria le agenzie di pubblicità, gli studi legali, commerciali e di consulenza, i servizi di gestione hardware, software, posta elettronica, telefonia, analisi ambientale, manutenzione di attrezzature e impianti, servizio per smaltimento rifiuti pericolosi e non pericolosi.
- Personale: i lavoratori, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, richiedono chiarezza nella definizione dei ruoli e delle responsabilità, coinvolgimento e correttezza da parte dell'azienda, nonché formazione, informazione e addestramento per garantire la sicurezza sul lavoro;
- Altre parti interessate: trasportatori, banche, assicurazioni, enti di controllo, comunità locale, altri enti, associazioni di categoria e consorzi.

L'analisi del contesto organizzativo comprende l'individuazione qualitativa, da parte del vertice aziendale, dei rischi e delle opportunità che possono avere degli effetti sull'organizzazione, anche in

termini di impatti ambientali positivi e/o negativi. Ciò avviene attribuendo all'evento una priorità in base al tipo di controllo che l'azienda può svolgere per affrontarlo; essa può essere bassa, media o alta e in quest'ultimo caso sarà necessario inserire il rischio o l'opportunità nel piano di miglioramento. Ogni anno si procede con l'aggiornamento di tale valutazione, il quale avviene in aggiunta ogni qualvolta si presentino modifiche e/o cambiamenti significativi.

Attraverso l'analisi appena riportata abbiamo mostrato il campo di applicabilità del sistema di gestione che comprende l'insieme di tutte le attività svolte nel sito descritto, incluse quelle svolte di competenza di fornitori e subappaltatori.

Le attività affidate in outsourcing, invece, riguardano alcune specifiche aree: trattamenti termici e/o superficiali in genere, le lavorazioni meccaniche a disegno su componenti meccanici, elementi di progettazione relativamente al profilo idraulico della girante.

1.3.5 LEADERSHIP

La mission della Pompe Garbarino S.p.A. è "*mantenere la leadership nel mercato delle pompe per il settore navale, mercantile e militare, di una continua e costante penetrazione nel mercato delle pompe per impieghi industriali, con una particolare attenzione agli aspetti ambientali, diretti e indiretti, correlati alle attività aziendali e nel ciclo vita del prodotto o servizio reso*".

Il vertice aziendale si impegna a far rispettare a tutta l'organizzazione il sistema di gestione integrato e a svilupparlo stabilendo le strategie, la politica per la qualità e l'ambiente e i risultati da raggiungere, assicurandosi che siano tutti coerenti con la mission aziendale. Inoltre, individua gli aspetti ambientali e le prescrizioni legali, garantendo il raggiungimento degli obiettivi, l'integrazione dei requisiti del sistema nei processi e la disponibilità delle risorse necessarie, promuovendo il miglioramento continuo e, infine, monitorando l'andamento del sistema e dell'organizzazione attraverso specifici riesami della direzione, atti a verificare nel tempo la continua capacità e idoneità delle risorse umane e tecniche.

Per questo motivo la direzione svolge due funzioni: la prima di indirizzo, ovvero stabilisce la strategia operativa in grado di soddisfare le esigenze degli stakeholder, la seconda di controllo del sistema di gestione integrato per garantirne l'efficacia.

La direzione marketing della Pompe Garbarino S.p.A. manifesta la propria attenzione nei confronti del cliente e delle parti interessate monitorando regolarmente le loro necessità, garantendo il rispetto dei loro requisiti e di quelli cogenti, anche attraverso la produzione di output conformi alle leggi e ai regolamenti. Si impegna a mantenere costantemente la loro soddisfazione ad un livello elevato, individuando rischi e opportunità a loro favore, conducendo analisi sul loro grado di compiacimento, riferendone i risultati alla direzione in caso di necessità o di riesame. Inoltre, quest'area aziendale si occupa della pianificazione delle strategie di vendita e delle campagne pubblicitarie al fine di penetrare il più possibile il mercato.

1.3.6 POLITICA

La Direzione della Pompe Garbarino S.p.A. ha il compito di elaborare un documento di Politica per la Qualità e l'Ambiente, che include e specifica gli obiettivi e le strategie finalizzate a soddisfare le aspettative dei propri stakeholder.

La mission e tutto ciò che ne concerne vengono definiti dal Vertice Aziendale, composto dal Presidente del Consiglio d'Amministrazione e dall'Amministratore Delegato. In particolare, il Rappresentante della Direzione, ovvero la Direzione Generale, si occupa di:

- diffondere la Politica a tutto il personale aziendale tramite attività di informazione e formazione, ma anche ai portatori d'interesse esterni, tramite la pubblicazione sul sito istituzionale;
- garantire che il Sistema di Gestione aziendale per la Qualità e l'Ambiente rispetti i requisiti normativi di conformità e l'output dei processi previsti, attraverso il monitoraggio delle prestazioni;
- assicurare l'attenzione al cliente e alle parti interessate, considerando le loro richieste ed esigenze per garantirne il grado di soddisfazione atteso e fornendone l'eventuale assistenza nelle attività di ispezione e verifica;
- comunicare al Vertice Aziendale e agli azionisti l'andamento di tale sistema;
- coordinare i rapporti con le organizzazioni e gli interlocutori esterni.

1.3.7 PIANIFICAZIONE

La Direzione definisce e diffonde in tutta l'organizzazione gli obiettivi che la Pompe Garbarino S.p.A. si prefigge di perseguire e di raggiungere. Essi sono stabiliti con cadenza periodica, devono essere misurabili, condivisi da tutte le funzioni coinvolte, coerenti alla mission e alla politica aziendale e devono puntare al miglioramento continuo delle prestazioni, dei processi, delle condizioni di lavoro e della soddisfazione del cliente.

Ogni obiettivo di miglioramento viene suddiviso in più azioni, ciascuna delle quali deve essere specificata in termini di responsabilità, scadenza di attuazione, scelta del target finale ed intermedio e definizione degli indicatori di misura della prestazione e di monitoraggio.

Successivamente, la Direzione si impegna a verificare l'effettivo conseguimento degli obiettivi stabiliti, ma allo stesso tempo valuta quanto essi siano stati utili al miglioramento dell'intero sistema di gestione integrato.

Il Vertice Aziendale conferma che la pianificazione del Sistema di Gestione per la Qualità e l'Ambiente sia coerente ai requisiti delle norme UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001 e NATO AQAP-2110, anche qualora dovesse essere necessario apportare delle modifiche al sistema stesso.

La Pompe Garbarino S.p.A. pianifica lo svolgimento di tutti i processi aziendali. In particolare, per ognuno di essi vengono stabiliti gli obiettivi e gli standard di prestazione, nonché le responsabilità per il funzionamento. Inoltre, vengono elaborate le procedure di gestione dei processi e le attività di monitoraggio che ne permettono il controllo e la misurazione dei risultati raggiunti. Infine, per tenere traccia di tutte le attività svolte e verificarne la coerenza con la pianificazione concordata, è necessario definire le registrazioni delle stesse.

1.3.8 SUPPORTO

La Pompe Garbarino S.p.A. manifesta la sua capacità di supporto verso clienti e stakeholder attraverso l'adeguatezza delle risorse impiegate nei processi aziendali. Queste ultime devono garantire un livello di efficacia tale da soddisfare le diverse parti interessate. A tal proposito, vengono verificate dalla Direzione in occasione del riesame, ovvero un momento di valutazione, con cadenza

annuale, dell'idoneità del sistema alle norme UNI EN ISO 9001 e 14001 e alla pubblicazione NATO AQAP-2110. Le risorse in oggetto, di seguito analizzate, comprendono quelle economiche, umane e quelle adibite al monitoraggio, le infrastrutture, gli impianti e le attrezzature, i luoghi di lavoro e l'ambiente naturale.

Per quanto riguarda le risorse economiche il vertice aziendale valuta annualmente le spese previste dai responsabili di funzione e dall'RSPP, ovvero il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, stabilendo una priorità di intervento che tenga conto delle norme di legge e degli obiettivi aziendali.

In merito alle risorse umane, la Direzione Generale individua le competenze necessarie per lo svolgimento delle mansioni e definisce i profili di ruolo per tutte le figure aziendali significative per la qualità dei prodotti e dei servizi offerti. Inoltre, annualmente, viene elaborato e predisposto il programma di formazione e addestramento del personale, comprensivo dei relativi costi, inerente alle tematiche di sicurezza sui luoghi di lavoro, gestione della privacy e conoscenze tecnico e operative.

Nelle attività di monitoraggio e misurazione, l'organizzazione individua e utilizza dispositivi e apparecchiature sottoposte a verifica, taratura, regolazione e manutenzione al fine di ottenere risultati conformi ai requisiti di qualità.

Le infrastrutture, che comprendono edifici, spazi di lavoro attrezzati, attrezzature, mezzi di trasporto e sistemi informatici, devono garantire la corretta esecuzione delle attività e pertanto l'organizzazione prevede la loro identificazione, definisce i programmi manutentivi e registra tutti gli interventi eseguiti, ordinari e straordinari.

L'azienda assicura che il luogo di lavoro sia pulito, confortevole e in linea alle disposizioni di legge sulla Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro e monitora gli effetti che esso e tutte le attività possono avere sull'ambiente naturale al fine di contenerne gli impatti.

Il supporto verso i portatori di interesse è garantito anche grazie alla conoscenza organizzativa, la quale viene monitorata e registrata dall'organizzazione. Essa è determinata internamente dal know-how derivante dai servizi offerti nel tempo e dalle competenze del personale impiegato, mentre esternamente dalle norme, dai regolamenti e dal rapporto di scambio con clienti e fornitori.

La Pompe Garbarino S.p.A. presta interesse alla comunicazione sia interna che esterna all'organizzazione, definendone le modalità di gestione. In particolare, il personale viene informato in merito all' efficacia del sistema di gestione per la qualità e per l'ambiente, alla sicurezza sui luoghi di lavoro e al trattamento dei dati personali. A tale scopo l'azienda organizza riunioni formali e informali che trattano diverse tematiche, tra cui i criteri inclusi nei contratti e le modalità operative volte ad ottenere un prodotto e servizio di qualità, gli obiettivi di miglioramento, la gestione dell'assistenza verso il cliente, le non-conformità e le relative azioni correttive e preventive da mettere in atto.

La comunicazione esterna comprende la promozione dei servizi e la relazione con clienti, fornitori e parti interessate ed è gestita e documentata dai vari responsabili aziendali in base alle loro funzioni.

Il Sistema di Gestione Integrato è totalmente riportato su documentazione ufficiale, sia cartacea che digitale, allo scopo di formalizzarlo. I documenti si suddividono in due categorie in base alla loro origine:

- interna: manuale integrato, documento relativo alla politica e agli obiettivi per la Qualità e l'Ambiente, le Procedure riferite alle norme UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001 e NATO

AQAP-2110, i moduli e i modelli di registrazione, i documenti necessari per garantire la pianificazione, l'erogazione, il monitoraggio e il controllo e i dati informatici;

- esterna: leggi, decreti e regolamenti applicabili, norme e documentazione tecnica.

È importante documentare le modalità di gestione delle informazioni affinché possano essere definite le funzioni responsabili per la stesura e l'approvazione dei documenti, nonché le modalità di revisione, modifica e distribuzione degli stessi, individuando quelli obsoleti.

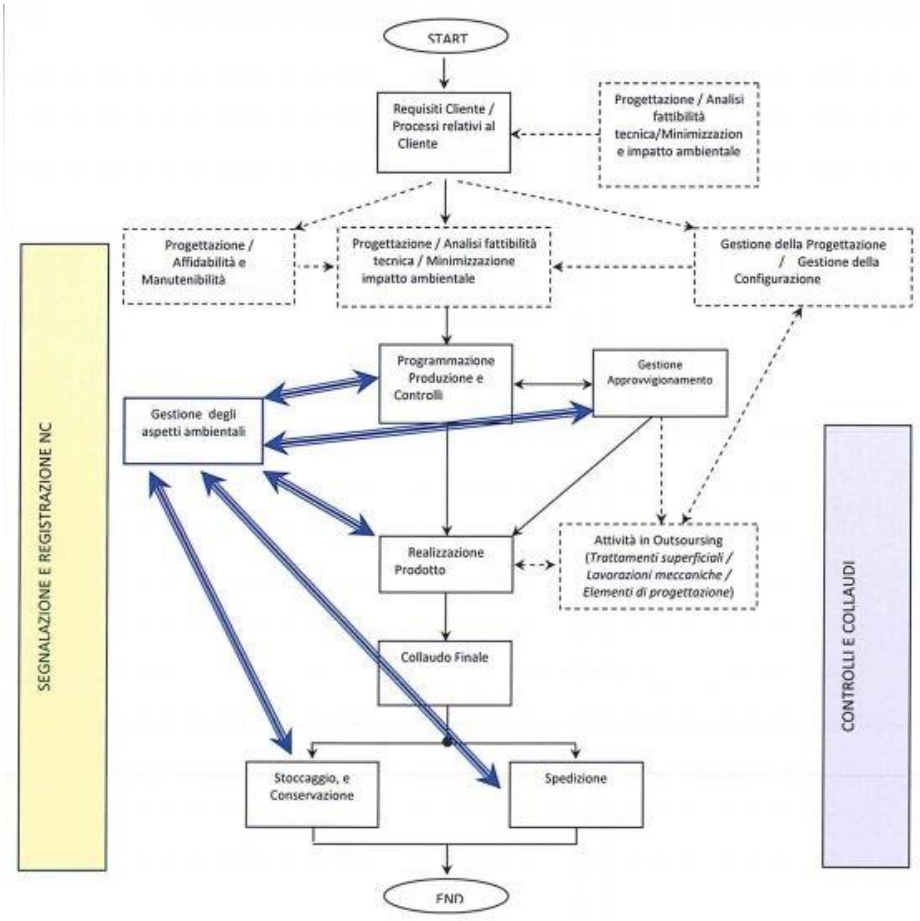
L'intera documentazione viene archiviata dalla Pompe Garbarino S.p.A. allo scopo di dare prova dell'effettivo raggiungimento dei livelli di prestazione previsti e di conformità delle attività.

1.3.9 ATTIVITÀ OPERATIVE

La pianificazione dei processi per la realizzazione degli output e i relativi aspetti ambientali (FIGURA 1.15) tiene in considerazione alcuni elementi principali, quali:

- specifiche tecniche interne e dei clienti;
- attività di progettazione e sviluppo finalizzate a ridurre gli impatti ambientali;
- disegni d'assieme e di dettaglio dei diversi componenti;
- distinte base di lavorazione, gestite anche a livello di sistema informativo;
- piani di fabbricazione e controllo e piani qualità prodotto (se richiesti dal cliente);
- programma di produzione.

FIGURA 1.15. Schematizzazione del sistema di pianificazione dei processi e degli aspetti ambientali ad esso connessi.



Fonte: Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

La Pompe Garbarino S.p.A., per assicurare che la propria attività produttiva sia svolta rispettando i requisiti, impliciti o espliciti, di tutte le parti interessate, identifica le specifiche tecniche contrattuali, monitora i processi, le normative, i limiti e le prescrizioni, misura la qualità dei propri prodotti, mantiene le qualifiche e le certificazioni di prodotto e di sistema e, infine, identifica i rischi per i lavoratori e quelli ambientali.

L'organizzazione pone, inoltre, particolare attenzione alle varie tipologie di comunicazione di cui è protagonista. Tra queste troviamo quelle con il cliente, riguardanti i contratti, le offerte e i reclami che vengono gestite e documentate dalla Direzione Commerciale, quelle con le amministrazioni pubbliche, gli enti di controllo, la popolazione locale e aziendale, gli organismi di certificazione e gli azionisti che sono, invece, a carico della Direzione Aziendale.

La Direzione Commerciale si occupa anche delle attività d'offerta e di post-consegna, cioè decide se acquisire la richiesta d'offerta da parte del cliente, analizzandone il rischio, i requisiti necessari per la sua soddisfazione, inserendoli nei relativi documenti contrattuali, quelli cogenti e quelli propri dell'organizzazione. Inoltre, prepara i preventivi, riesamina i contratti e gli ordini, ne gestisce eventuali modifiche e, infine, offre al cliente completa assistenza e consulenza tecnica.

La Pompe Garbarino S.p.A. offre al mercato pompe idrauliche di qualità anche grazie al monitoraggio delle relative attività di progettazione e di sviluppo, assicurando che siano conformi alla norma UNI EN ISO 9001 e NATO AQAP-2110 e che siano gestite secondo l'approccio Plan-Do-Check-Act. Inoltre, le loro modalità di attuazione, di valutazione, di riesame, di verifica e di validazione dovranno essere mantenute come informazioni scritte, specificandone gli obiettivi che si impegnano a perseguire. Tale documentazione viene gestita e archiviata dal responsabile della Direzione Tecnica.

Il processo di progettazione e di sviluppo comprende diversi passaggi: l'esplicazione delle varie fasi di pianificazione, la determinazione delle scelte progettuali che devono essere conformi a tutti i tipi di requisiti, alle normative tecniche, alle leggi e devono consentire di ridurre gli impatti ambientali, l'individuazione delle attività di riesame, verifica e validazione, delle responsabilità e autorità coinvolte, delle modalità di comunicazione, di modifica e di aggiornamento dei documenti progettuali.

Questo processo usa come documento di riferimento il "Piano di Progettazione", il quale contiene:

- la definizione degli elementi di input, tra cui i diversi requisiti, i criteri ambientali considerati, le informazioni relative a precedenti progetti simili;
- la validazione, da parte dell'Ufficio Tecnico, della compatibilità con gli elementi di output, quali gli elaborati grafici, le relazioni tecniche e di calcolo, le distinte base di prodotto. Tutti questi documenti devono essere approvati dalla Direzione Tecnica;
- l'esito delle attività di riesame condotte dal Responsabile dell'Ufficio Tecnico, dalla Direzione Tecnica ed eventualmente dal cliente al fine di valutarne i risultati, individuarne i problemi e le conseguenti azioni correttive;
- la validazione del progetto, tramite collaudi e prove prodotto.

L'Ufficio Tecnico si occuperà di registrare eventuali modifiche da apportare nella progettazione. Esse dovranno prima essere analizzate dal punto di vista degli effetti che potrebbero determinare su parti di prodotto già consegnate. Successivamente, per poterne ottenere l'approvazione e la conseguente messa in atto, dovranno essere riesaminate, verificate e validate.

La Pompe Garbarino S.p.A. assicura che anche i prodotti e i servizi forniti dall'esterno siano di qualità grazie ad un sistema di approvvigionamento basato sul controllo diretto dei materiali in ingresso, sulla

conoscenza delle esperienze passate, sulla valutazione degli indici di performance della qualità dei prodotti forniti, sulla selezione e sulla qualifica dei propri fornitori attraverso gli audit e i questionari informativi.

Il documento di acquisto delle forniture, emesso dal Responsabile del Servizio Acquisti, contiene la descrizione del prodotto o del servizio, eventuali richieste d'approvazione, le qualificazioni di ciò che viene fornito, del processo, del personale e, infine, indica il tipo di controllo che si è scelto di effettuare in ingresso in base alle caratteristiche riportate, il quale può essere quantitativo, tipologico, visivo, di funzionalità e documentale.

La produzione interna, invece, è controllata dal Responsabile di Produzione, il quale definisce diversi aspetti: ne determina i programmi di lavorazione, le fasi di produzione, chi le deve eseguire, in quanto tempo, con quali informazioni, documenti e istruzioni, quali mezzi devono essere utilizzati per la realizzazione e quali invece devono essere adoperati per il monitoraggio, quali controlli e misure effettuare e, infine, quali sono le attività di collaudo, di assistenza e di consegna.

Per processi particolari, quali i trattamenti superficiali di verniciatura, per cui non è possibile misurare e monitorare il prodotto finale, l'organizzazione prevede una validazione differente che comprende specifici criteri, istruzioni e requisiti.

L'identificazione dei prodotti avviene attraverso l'applicazione di un numero identificativo specifico che è composto da matricola, lotto, numero fabbrica, colata e via di seguito. Per garantire la rintracciabilità, eventualmente richiesta dal cliente, l'organizzazione prevede una marcatura delle pompe o suoi componenti documentata dal Servizio Controllo Qualità.

Nel caso di perdita, danneggiamento o non conformità del prodotto l'organizzazione attraverso il Responsabile ufficio Gestione Commesse e il Servizio Controllo Qualità dovrà segnalare in forma scritta al cliente tutte le informazioni riguardanti tali situazioni e la loro risoluzione.

La Pompe Garbarino S.p.A. garantisce la protezione, la conservazione e il controllo di tutti i prodotti, semilavorati e finiti, e dei suoi componenti grazie a magazzini e depositi opportunamente attrezzati, assicurando un efficiente grado di controllo del deperimento secondo il principio della shelf life.

Quando la Direzione Produzione lo richiede, il responsabile della conservazione dei prodotti effettua l'inventario fisico dello stock. Mensilmente, invece, viene controllato lo stato di conservazione delle giacenze e viene riferito alla Direzione Generale.

Successivamente alla consegna degli output, il servizio assistenza tecnica garantisce gli interventi di sostituzione e/o riparazione materiale presso l'acquirente. In ogni caso l'azienda rilascia unicamente prodotti la cui conformità è attestata da un Certificato di Conformità, secondo la norma UNI EN 10204 o la pubblicazione NATO AQAP-2070, dando la possibilità al cliente di rifiutarli se valutati non idonei.

Una volta identificato, il materiale non conforme dovrà essere riposto in un'area specifica affinché non venga utilizzato. Successivamente è prevista l'individuazione delle cause che hanno portato a tale situazione per poterla correggere ed evitarne la ripetizione.

1.3.10 VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI

La Pompe Garbarino S.p.A. si occupa dell'analisi delle prestazioni attraverso un sistema di misurazione basato su una metodologia di tipo statistico, volto a garantire la conformità del Sistema

di Gestione Integrato e ad accrescerne l'efficacia. A partire dalle rilevazioni dei responsabili dei singoli processi, la Direzione Sistema Integrato definisce le tecniche di analisi periodica dei dati, i quali sono presentati in riferimento ad uno specifico periodo e possono essere accompagnati da ulteriori valori di riferimento, ad esempio benchmarking e standard interni.

Il monitoraggio del Sistema di Gestione Integrato va ad analizzare la qualità dei servizi erogati, gli aspetti ambientali, la gestione dei processi produttivi e lo stato di raggiungimento degli obiettivi. In particolare, il monitoraggio degli indicatori di performance riguarda i processi e il loro output e i suoi risultati vengono utilizzati per stabilire gli obiettivi di miglioramento, riportati nel riesame della Direzione e comunicati al personale aziendale. Un ulteriore strumento consiste nello svolgimento di analisi e di audit interni, i quali forniscono dati per il calcolo di alcuni indicatori, permettono di individuare possibili non conformità e stabilire di conseguenza azioni correttive e preventive da implementare.

Tra le misurazioni previste vi è quella relativa al grado di soddisfazione del cliente e delle parti interessate. Essa avviene sulla base della raccolta di feedback attraverso questionari, indagini dirette e analisi della quota di mercato a cui si aggiungono le informazioni relative ai reclami e/o segnalazioni provenienti dai clienti stessi. L'intero processo viene descritto all'interno di un report elaborato dalla Direzione Marketing e Commerciale e consegnato in sede di riesame della Direzione.

L'analisi qualitativa del prodotto e servizio avviene attraverso uno specifico sistema di controllo che si sviluppa in più step durante l'intero processo. In accettazione vengono effettuati controlli di tipo quantitativo, tipologico, dimensionale e documentale, finalizzati ad assicurare la conformità delle forniture. Successivamente, in fase intermedia di produzione, l'analisi prevede piani di campionamento, fabbricazione e controllo qualità, affinché i componenti non conformi siano individuati e rimossi. Le modalità di esecuzione sono le medesime del monitoraggio iniziale con l'aggiunta di quella visiva e funzionale. Con le stesse finalità viene eseguito il collaudo finale e di rilascio prodotto, i quali vengono certificati da una dichiarazione di conformità secondo la norma EN 10204 e il cui stato è indicato attraverso marcature o etichette e cartellini di controllo.

La Direzione del Sistema Integrato coordina, insieme ai diversi responsabili aziendali, il Sistema di Gestione della base di dati, formata dalle rilevazioni effettuate durante le fasi di misurazione e monitoraggio. Essa è analizzata attraverso metodi di tipo statistico e riguarda la soddisfazione del cliente, gli indicatori di performance, gli audit interni ed esterni, le non conformità, i reclami e le azioni di miglioramento. La sua elaborazione è poi valutata dalla Direzione Generale e presentata in occasione del Riesame della Direzione.

Inoltre, per verificare l'efficacia del Sistema di Gestione Integrato la Pompe Garbarino S.p.A. prevede degli audit interni, ovvero un esame specifico e strutturato che controlla, almeno annualmente, l'effettiva coerenza tra gli obiettivi aziendali e le attività del Sistema di Gestione Integrato, ma anche tra i primi e quanto riportato nel Manuale Integrato. Alla base di ogni audit vi è una pianificazione da parte della Direzione Sistema Integrato e l'approvazione della stessa da parte della Direzione Generale. Inizialmente vengono individuate le attività da esaminare, tenendo conto dei risultati ottenuti dalle precedenti verifiche, al fine di ottenere un Piano delle Verifiche Ispettive, ovvero un programma di controllo di tutti i processi, delle direzioni e delle aree della struttura. Ad esso possono essere aggiunte delle verifiche non programmate, necessarie in caso di modifiche importanti nel Sistema di Gestione Integrato o nei processi o nel personale, rilevazioni di gravi non conformità, monitoraggio delle azioni correttive e preventive e problemi di carattere ambientale.

Gli audit interni fanno riferimento alla pubblicazione NATO AQAP-2110 e alla norma UNI EN ISO 14001 e sono svolti percorrendo i seguenti passaggi:

- pianificazione;
- qualifica e scelta dell'auditor;
- comunicazione della visita di verifica al responsabile dell'area interessata;
- preparazione della Check-List;
- svolgimento della verifica (stesura del rapporto, rilevazione di eventuali non conformità, attività correttive);
- verifica dell'efficacia delle azioni di superamento delle non conformità;
- chiusura dell'audit.

L'auditor viene scelto all'interno del personale aziendale che non ha diretta responsabilità sulle attività di verifica e deve necessariamente rispettare i requisiti di formazione necessari per tale compito, secondo la norma UNI EN ISO 19011. In altri casi, l'azienda può incaricare un consulente esterno che sia opportunamente qualificato secondo la norma sopracitata. Per quanto riguarda il rapporto finale di restituzione dei risultati, esso viene consegnato in copia ai responsabili di funzione per stabilire le azioni correttive dei problemi riscontrati. Gli originali, invece, vengono conservati dalla Direzione del Sistema Integrato e utilizzati dalla Direzione Generale durante il Riesame della Direzione per pianificare le azioni di miglioramento.

1.3.11 MIGLIORAMENTO

La Pompe Garbarino S.p.A. esprime il proprio impegno nel perseguire un miglioramento continuo della Qualità e dell'Ambiente attraverso l'implementazione di un Sistema di Gestione Integrato che rispetti le norme che l'organizzazione stessa ha deciso di imporsi. Qualora si verifichino delle non conformità di prodotto nel corso dei vari processi, anche verso requisiti impliciti o obbligatori, è compito di tutto il personale individuarle, segregarle in apposite aree, in modo da evitarne l'utilizzo involontario, e segnalarle ai Responsabili Funzionali. Questi ultimi valutano la situazione e, se realmente necessario, aprono un rapporto di non conformità e decidono, insieme al Responsabile del Servizio Controllo Qualità, alla Direzione del Sistema Integrato e alla Direzione Generale, le azioni correttive da attuare per ritornare ad uno stato ottimale, la loro modalità di implementazione e la loro durata. Esse saranno registrate e monitorate dalla Direzione del Sistema Integrato, per poter essere controllate durante gli audit e consultate dalla Direzione aziendale nel corso del suo riesame. Tali azioni correttive possono essere eseguite a seguito dell'apertura di un rapporto di non conformità, di un'emergenza ambientale, di reclami da parte del cliente e dei risultati dei vari audit condotti. Il rapporto di non conformità, invece, riporta la sua classificazione, la sua descrizione e l'indicazione dei provvedimenti intrapresi, quali accettazione, rifiuto o rilavorazione, dei loro risultati, delle cause, delle corrispondenti responsabilità coinvolte e dei tempi impiegati reali o attesi. Sarà compito del Responsabile del Servizio Controllo Qualità accertarsi della corretta implementazione delle azioni correttive e della conseguente risoluzione della non conformità ed è sempre suo dovere, insieme alla Direzione del Sistema Integrato e alla Direzione Tecnica, chiudere il rapporto emesso.

L'azione correttiva sui prodotti dei fornitori può essere richiesta dal Responsabile del Servizio Controllo Qualità qualora venissero riscontrati difetti nei seguenti momenti:

- durante le verifiche ispettive;
- in fase di accettazione dei materiali;
- in occasione del collaudo intermedio o finale.

Sarà compito del fornitore decidere se e quale azione correttiva attuare, mentre alla Direzione del Sistema Integrato spetta la verifica della sua implementazione ed effettiva risoluzione.

L'emissione dell'azione correttiva avviene in due casi differenti: quando il lotto è composto da 6 a 20 pezzi oppure quando ne contiene di più e si rileva una difettosità rispettivamente maggiore del 25% e del 15%.

Nel caso di non conformità di prodotto relative alla proprietà del cliente deve essere lui stesso a fornire indicazioni scritte circa il modo di ripristinarle, mentre è responsabilità del Servizio Assistenza Tecnica, insieme alla Direzione Aziendale, alla Direzione Tecnica e alla Direzione del Sistema Integrato, gestire e risolvere i reclami da parte degli acquirenti.

La Direzione del Sistema Integrato, con l'aiuto della Direzione Generale, si occupa anche di gestire e di approvare le azioni preventive che possono essere pianificate a seguito di segnalazioni interne o esterne circa possibili requisiti o norme non rispettate o eventuali impatti ambientali. È sempre sua responsabilità individuarne la causa e definirne le modalità di messa in atto, i tempi e le responsabilità coinvolte, mentre è compito del Responsabile della Direzione del Sistema Integrato riesaminare l'azione, valutare se e come ha consentito di raggiungere gli obiettivi previsti e tenerne una documentazione scritta.

Le azioni correttive consentono all'organizzazione di comportarsi in maniera reattiva di fronte ad una situazione anomala, mentre quelle preventive permettono un atteggiamento proattivo. Entrambe, però, si focalizzano sull'identificazione della causa che ha originato tali problemi, effettivamente o potenzialmente, in modo da rimuoverla ed evitarne la ripetizione. Inoltre, contribuiscono all'identificazione delle opportunità di miglioramento, insieme al riesame delle ispezioni interne e all'analisi dei dati delle prestazioni dei processi, dei loro output e dei riesami della direzione.

2. MAPPATURA DEI PROCESSI

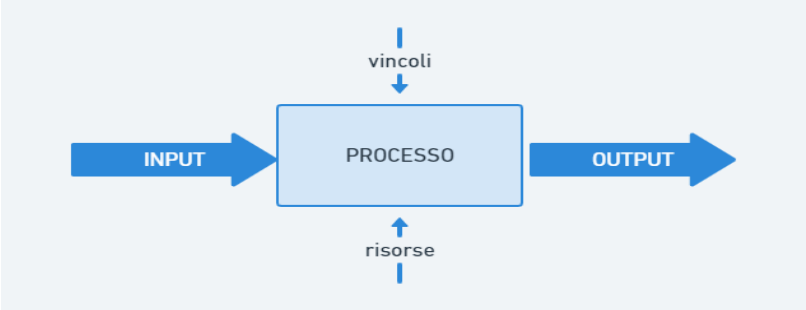
La mappatura dei processi è l'attività di rappresentazione dei diversi processi aziendali. Essa è eseguita per analizzare la situazione attuale e capire dove e quando apportare cambiamenti incrementali che possano migliorarne l'efficienza e l'efficacia.

Con il termine "processo" si vuole indicare "*l'insieme di attività correlate o interagenti che utilizzano input per consegnare un risultato atteso indicato come output, prodotto o servizio, a seconda del contesto di riferimento. Gli input di un processo sono generalmente gli output di altri processi e gli output di un processo sono generalmente gli input di altri processi*". (Fonte: norma UNI EN ISO 9000:2015) (FIGURA 2.1) Coerentemente a tale definizione, l'organizzazione è stata considerata come una sequenza logica e temporale di processi che, se percorsa in maniera adeguata, produce un output soddisfacente e di qualità. Per la Pompe Garbarino S.p.A. tale successione è rappresentata da:

- gestione commessa pre-distinta;
- gestione distinta;
- gestione commessa post-distinta;
- ufficio tecnico;
- accettazione;
- magazzino;
- montaggio;
- pressatura idrostatica;
- collaudo funzionale;
- verniciatura;
- controllo pre-imballaggio;
- imballaggio.

La mappatura di tutti questi processi sarà mostrata in dettaglio nei paragrafi successivi.

FIGURA 2.1. Processo aziendale.



La modellazione consta dell'analisi di due stati differenti: quello attuale, detto "as-is", e quello a cui si vuole arrivare, detto "to-be". Quindi, per ridisegnare il processo, passando così da quello reale a quello desiderato, bisogna prima di tutto mappare la situazione aziendale esistente per poterla effettivamente comprendere e, di conseguenza, migliorare. Questa attività si basa sull'identificazione degli input e degli output, dei processi per passare dagli uni agli altri, degli attori e degli strumenti usati per realizzare la trasformazione.

La mappatura dei processi della Pompe Garbarino S.p.A. è stata svolta attraverso quattro fasi principali:

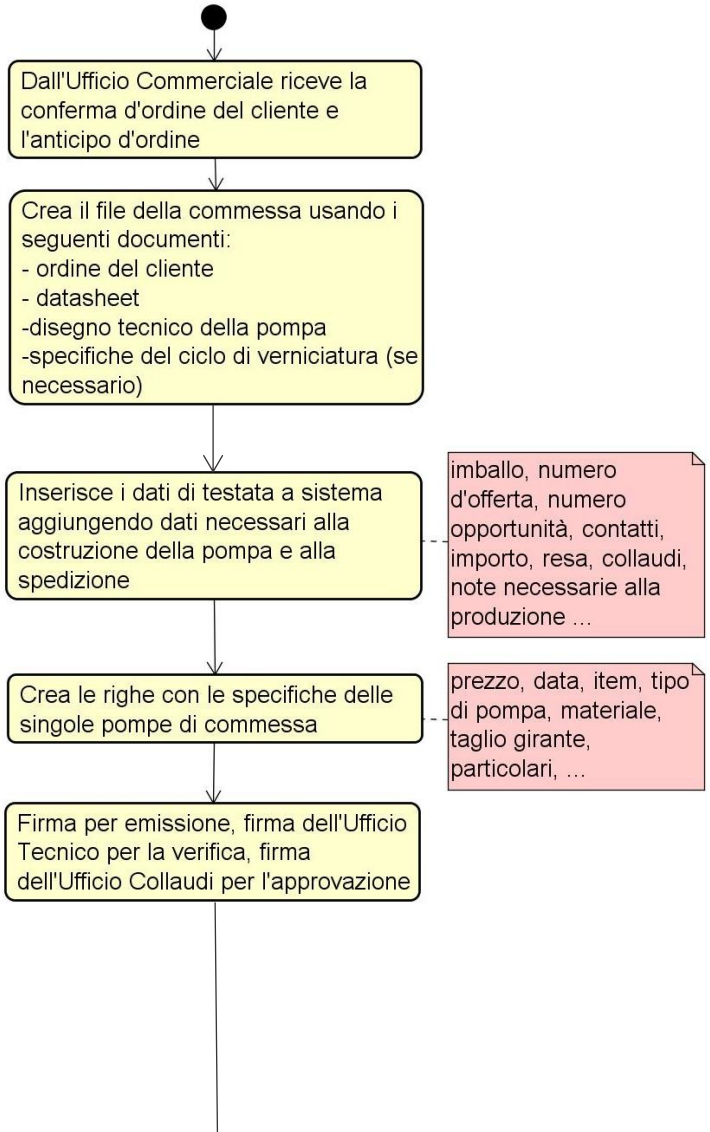
- Pianificazione e identificazione dei processi da analizzare, degli obiettivi e della metodologia da usare, dei process owner e dei gruppi di lavoro da interrogare;
- Raccolta delle informazioni tramite manuali, organigrammi, documentazioni interne, interviste alle risorse presenti nel processo e osservazione diretta del loro lavoro;
- Rappresentazione dei processi attraverso lo strumento di modellazione Astah UML;
- Condivisione dei risultati.

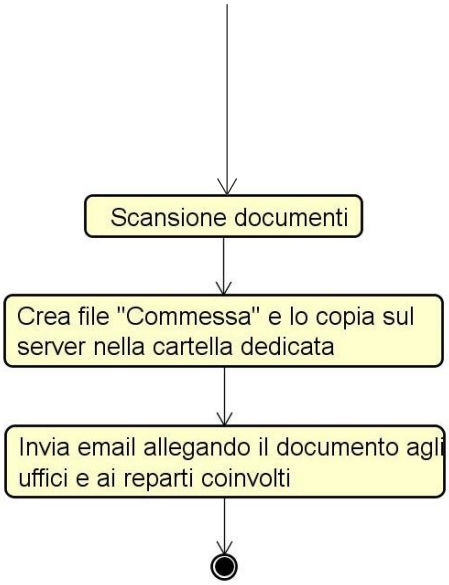
Nei paragrafi successivi studieremo nel dettaglio la mappatura "as-is" dei vari processi aziendali che si susseguono secondo la logica e la sequenza temporale realmente esistente. Il primo di essi è l'offerta e la negoziazione commerciale, che, però, non viene trattato in questo elaborato. Successivamente troviamo la gestione della commessa pre-distinta, della distinta e della commessa post-distinta, a cui segue l'analisi del lavoro dell'ufficio tecnico, dell'accettazione, del magazzino, delle lavorazioni meccaniche, analizzato in dettaglio nel capitolo successivo, e del montaggio. Infine, è riportato il processo della pressatura idrostatica, del collaudo funzionale, della verniciatura, del controllo pre-imballaggio e dell'imballaggio.

2.1 PROCESSI AZIENDALI "AS-IS"

2.1.1 GESTIONE COMMESSA PRE-DISTINTA

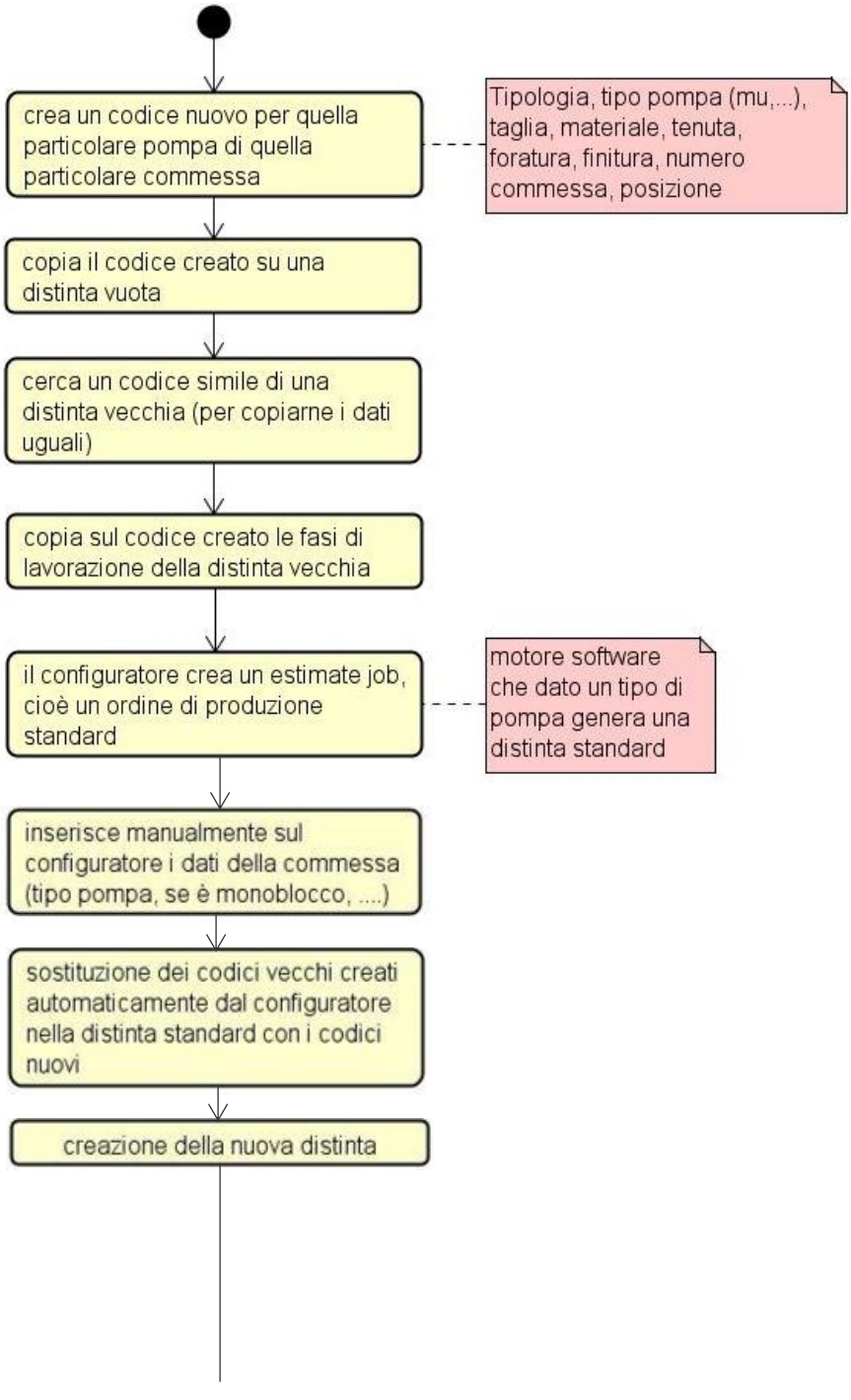
FIGURA 2.2. Processo della gestione commessa pre-distinta.

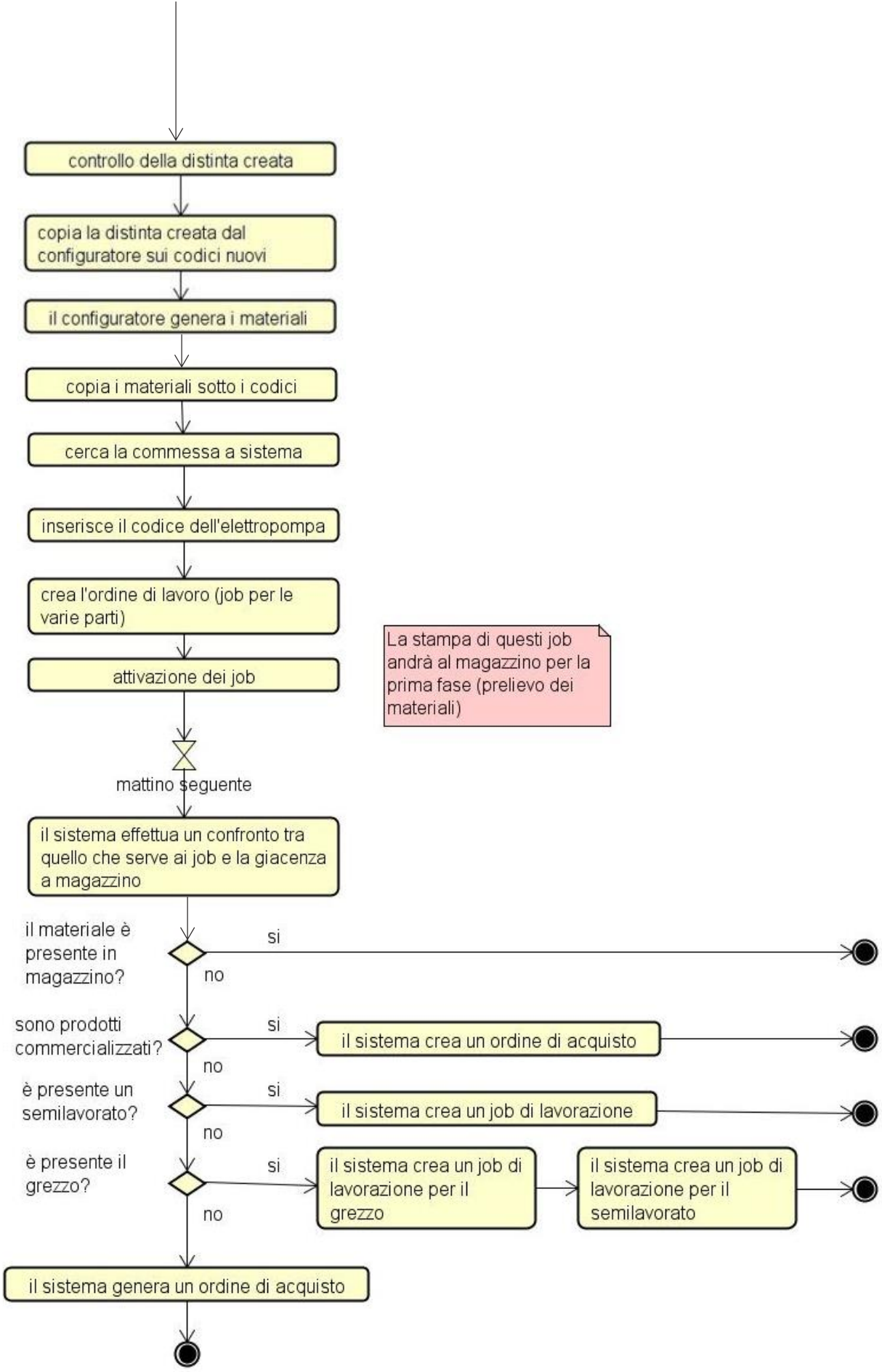




2.1.2. GESTIONE DISTINTA

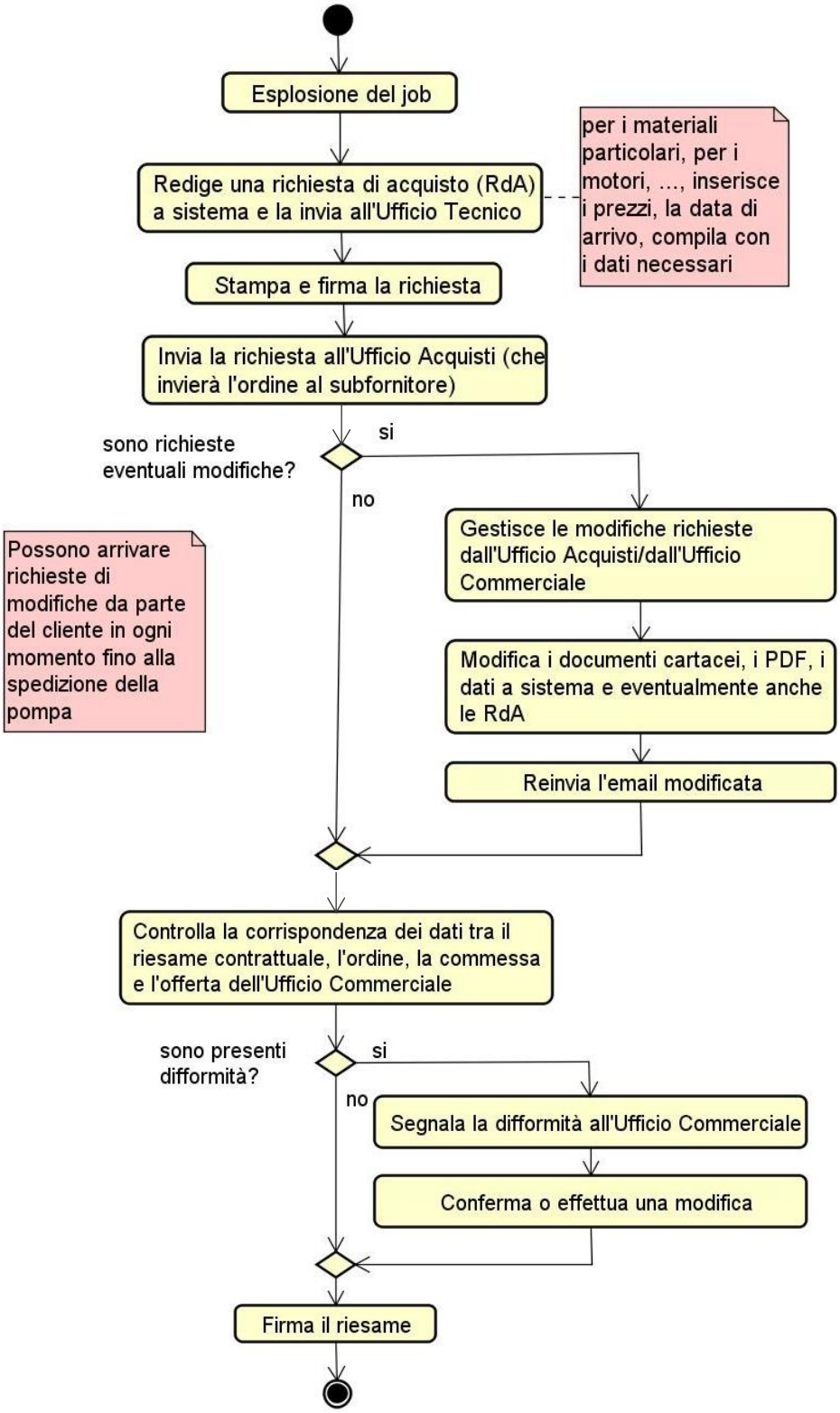
FIGURA 2.3. Processo della gestione distinta.




controllo della distinta creata
copia la distinta creata dal configuratore sui codici nuovi
il configuratore genera i materiali
copia i materiali sotto i codici
cerca la commessa a sistema
inserisce il codice dell'elettropompa
crea l'ordine di lavoro (job per le varie parti)
attivazione dei job
La stampa di questi job andrà al magazzino per la prima fase (prelievo dei materiali)
mattino seguente
il sistema effettua un confronto tra quello che serve ai job e la giacenza a magazzino
il materiale è presente in magazzino?
si
no
sono prodotti commercializzati?
si
il sistema crea un ordine di acquisto
no
è presente un semilavorato?
si
il sistema crea un job di lavorazione
no
è presente il grezzo?
si
il sistema crea un job di lavorazione per il grezzo
il sistema crea un job di lavorazione per il semilavorato
no
il sistema genera un ordine di acquisto

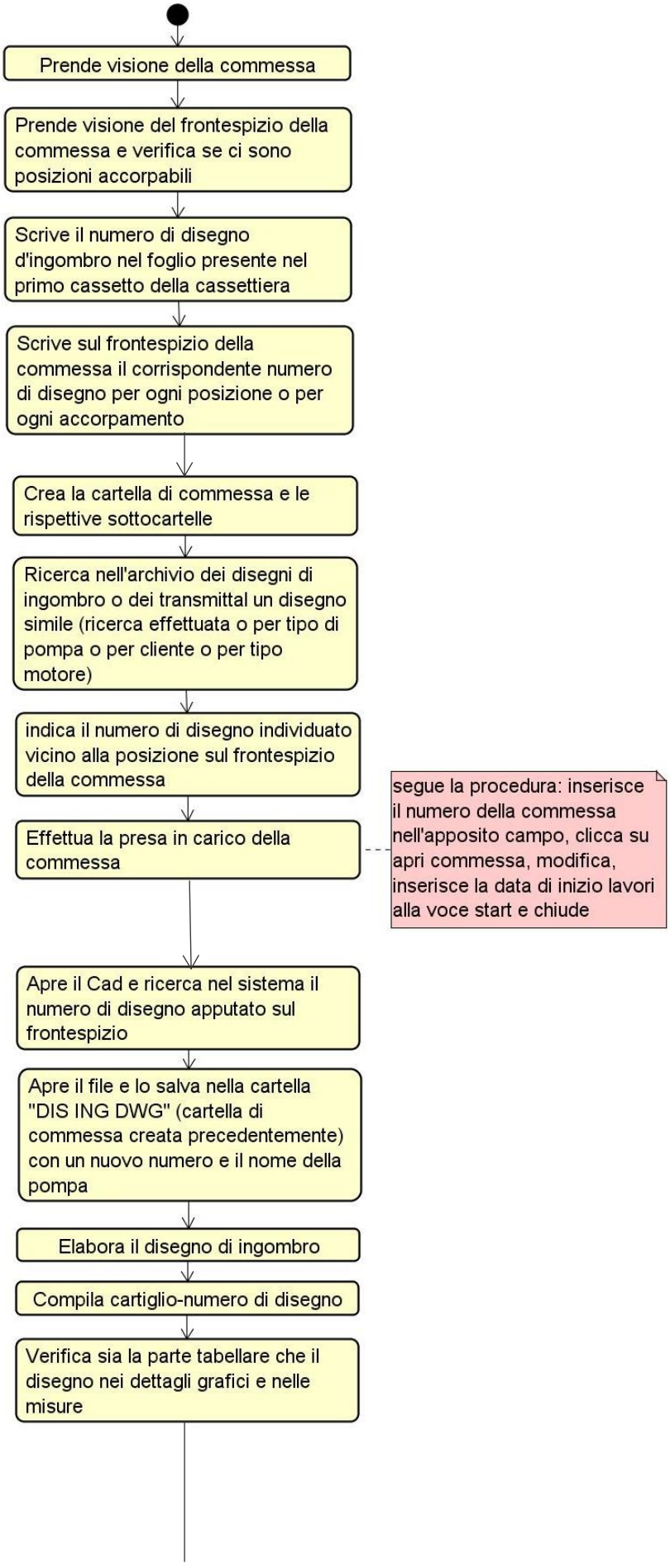
2.1.3. GESTIONE COMMESSA POST-DISTINTA

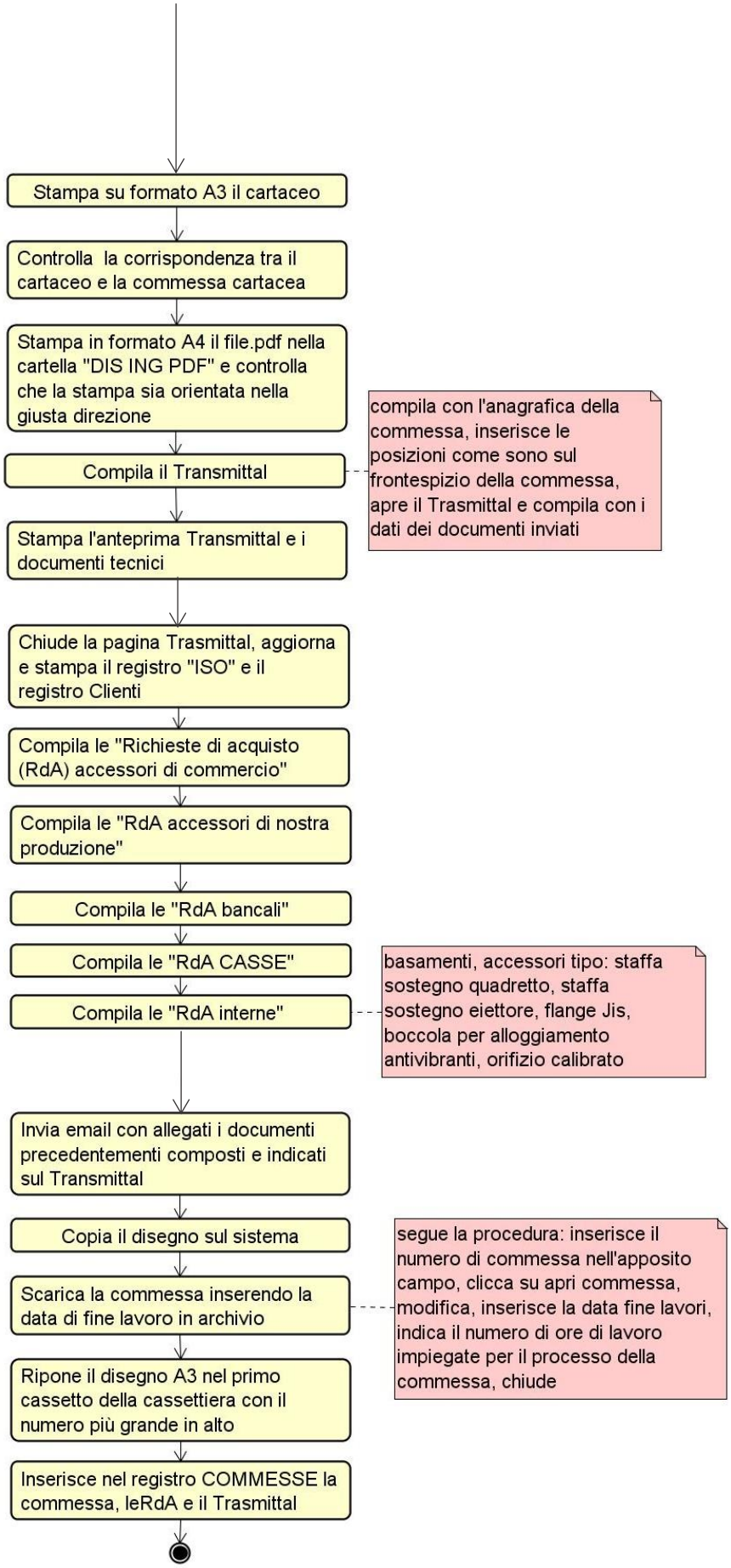
FIGURA 2.4. Processo della gestione commessa post-distinta.



2.1.4. UFFICIO TECNICO

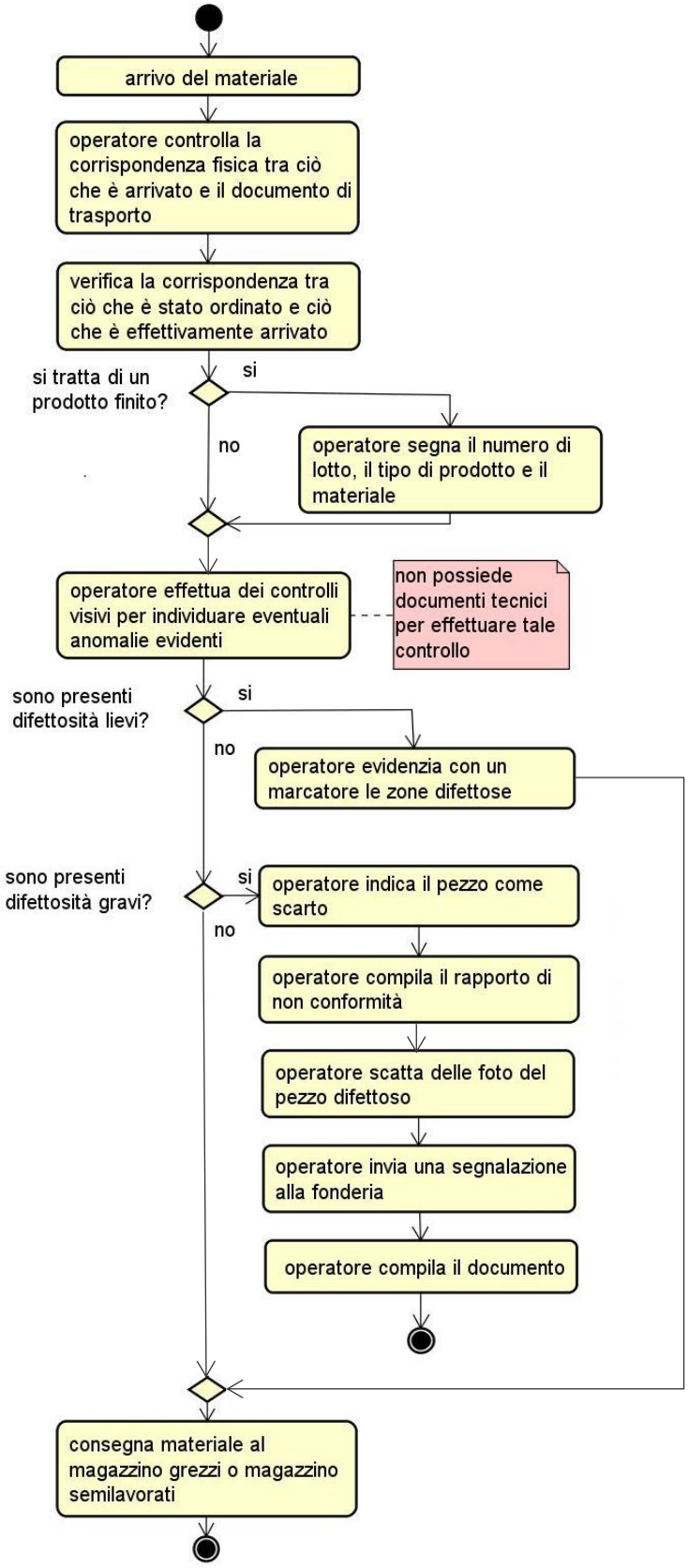
FIGURA 2.5. Processo svolto dall'ufficio tecnico.




Stampa su formato A3 il cartaceo
Controlla la corrispondenza tra il cartaceo e la commessa cartacea
Stampa in formato A4 il file.pdf nella cartella "DIS ING PDF" e controlla che la stampa sia orientata nella giusta direzione
Compila il Transmittal
compila con l'anagrafica della commessa, inserisce le posizioni come sono sul frontespizio della commessa, apre il Trasmittal e compila con i dati dei documenti inviati
Stampa l'anteprima Transmittal e i documenti tecnici
Chiude la pagina Trasmittal, aggiorna e stampa il registro "ISO" e il registro Clienti
Compila le "Richieste di acquisto (RdA) accessori di commercio"
Compila le "RdA accessori di nostra produzione"
Compila le "RdA bancali"
Compila le "RdA CASSE"
Compila le "RdA interne"
basamenti, accessori tipo: staffa sostegno quadretto, staffa sostegno eiettore, flange Jis, boccola per alloggiamento antivibranti, orifizio calibrato
Invia email con allegati i documenti precedentemenenti composti e indicati sul Transmittal
Copia il disegno sul sistema
Scarica la commessa inserendo la data di fine lavoro in archivio
segue la procedura: inserisce il numero di commessa nell'apposito campo, clicca su apri commessa, modifica, inserisce la data fine lavori, indica il numero di ore di lavoro impiegate per il processo della commessa, chiude
Ripone il disegno A3 nel primo cassetto della cassettiera con il numero più grande in alto
Inserisce nel registro COMMESSE la commessa, leRdA e il Trasmittal

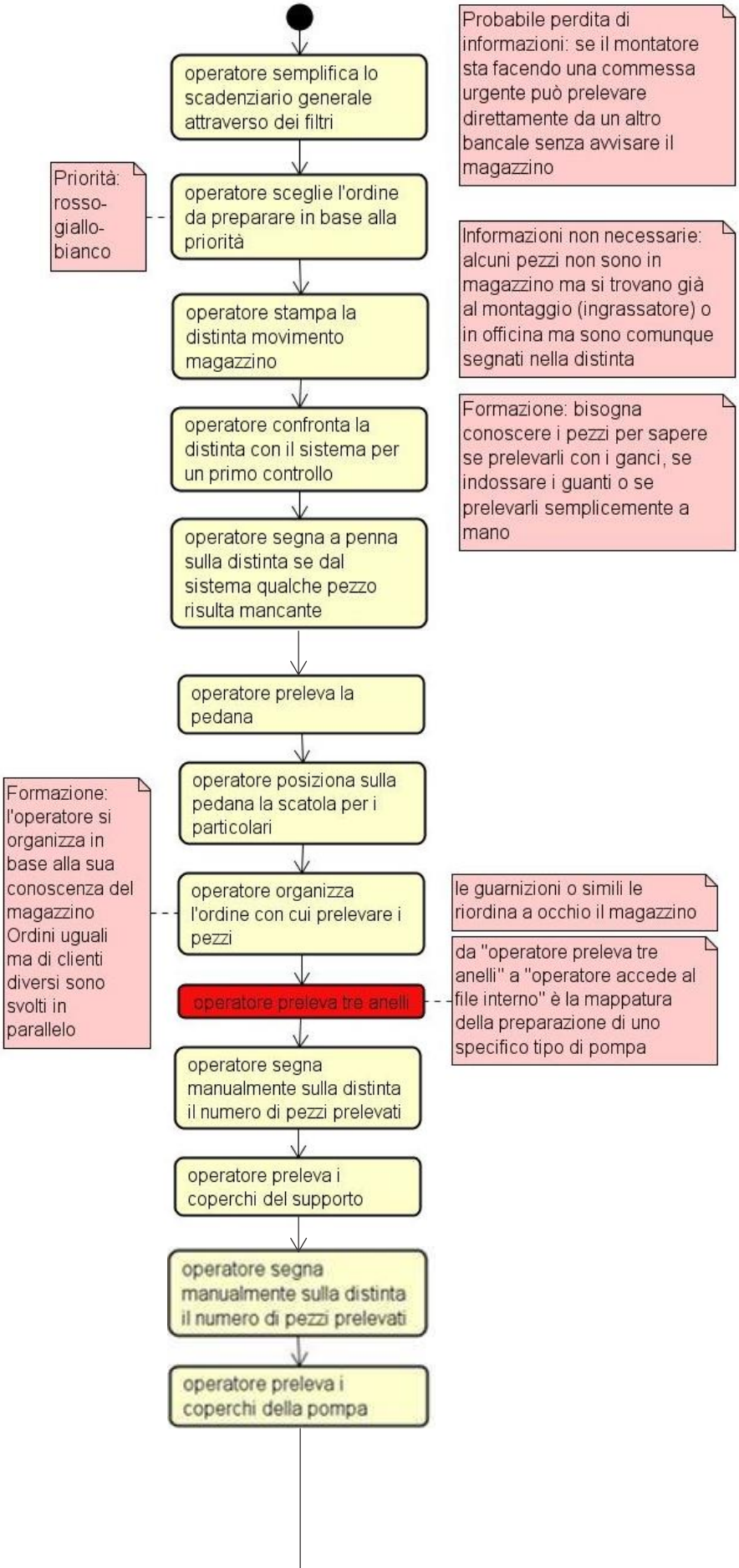
2.1.5. ACCETTAZIONE

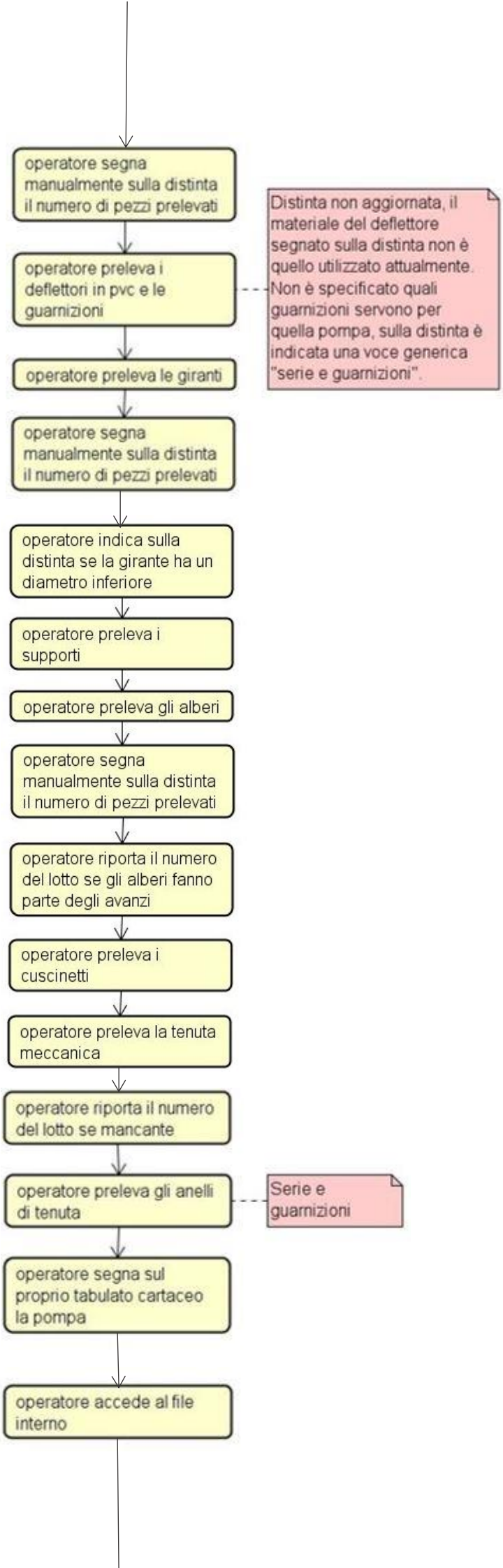
FIGURA 2.6. Processo svolto dall'accettazione.



2.1.6. MAGAZZINO

FIGURA 2.7. Processo svolto dal magazzino.

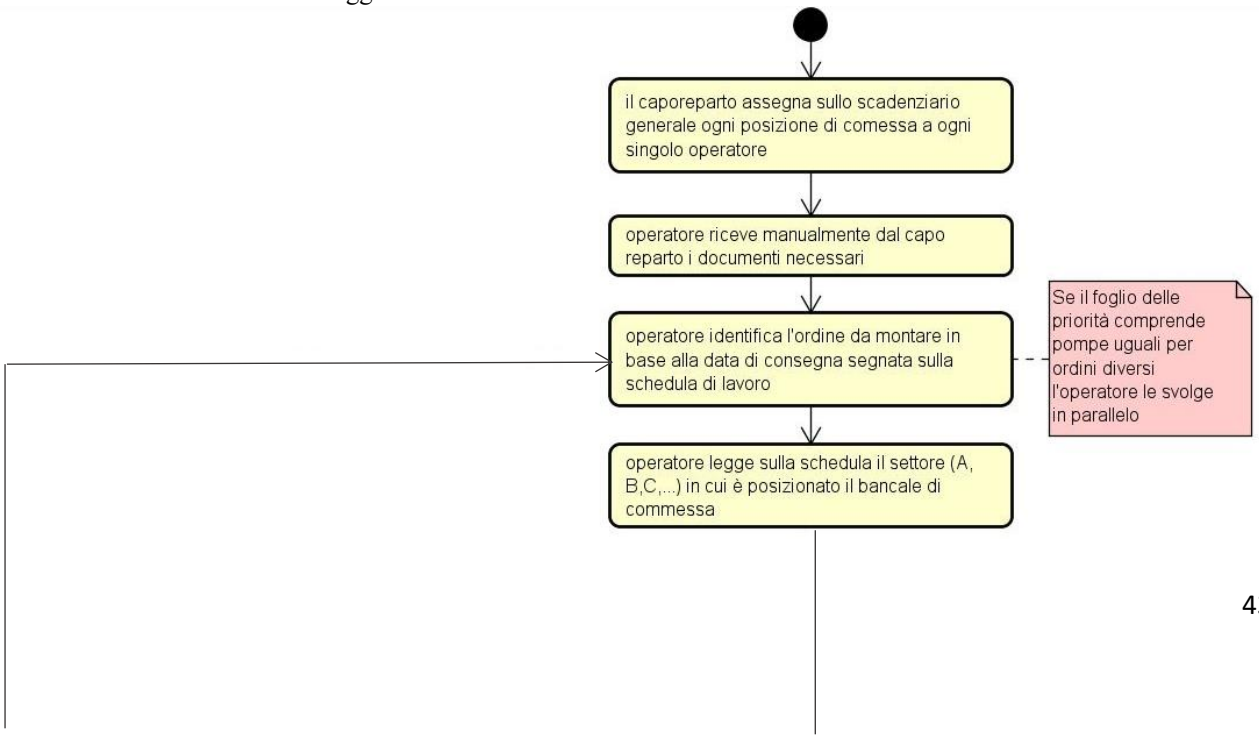


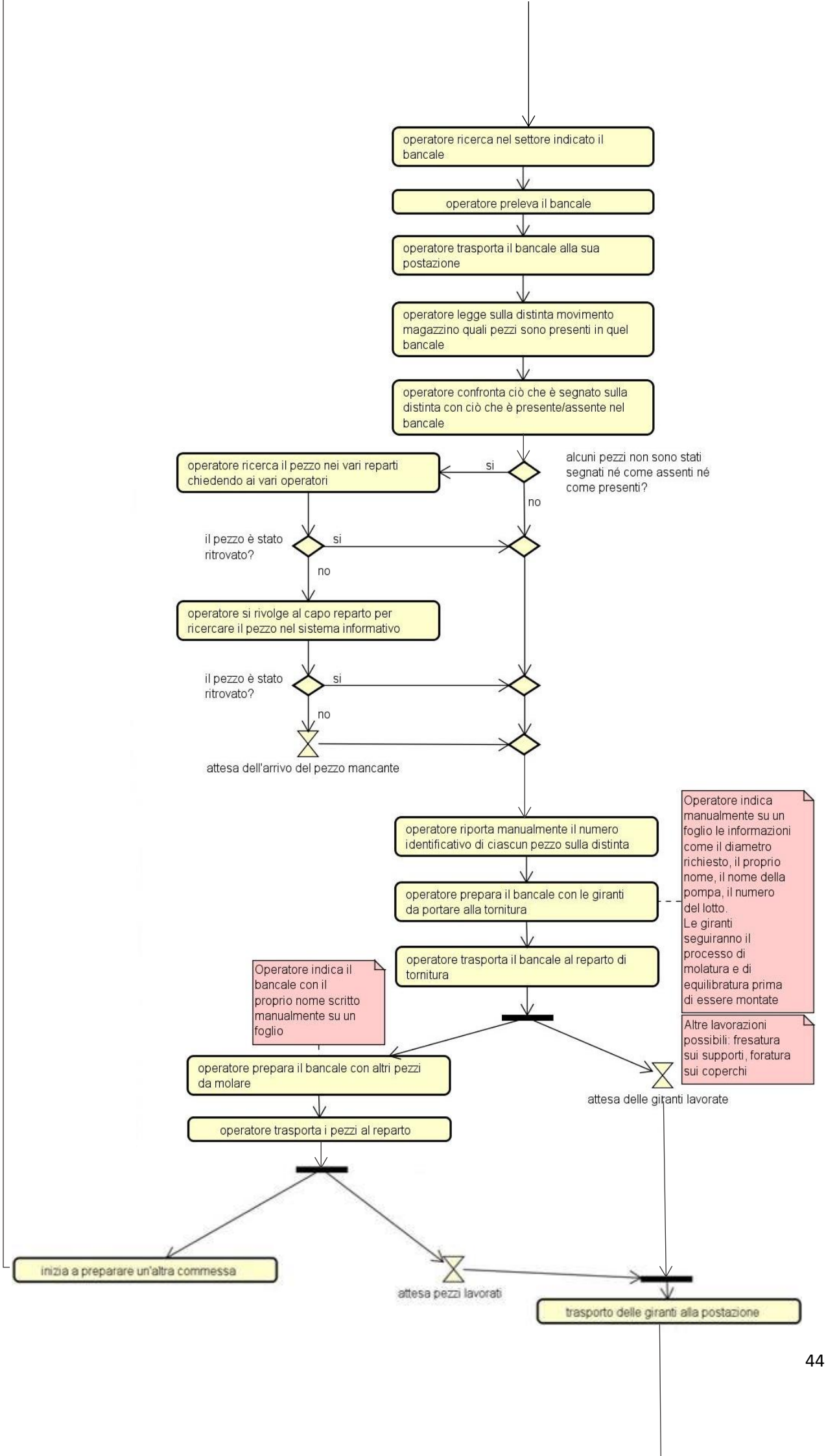

operatore segna manualmente sulla distinta il numero di pezzi prelevati
operatore preleva i deflettori in pvc e le guarnizioni
Distinta non aggiornata, il materiale del deflettore segnato sulla distinta non è quello utilizzato attualmente. Non è specificato quali guarnizioni servono per quella pompa, sulla distinta è indicata una voce generica "serie e guarnizioni".
operatore preleva le giranti
operatore segna manualmente sulla distinta il numero di pezzi prelevati
operatore indica sulla distinta se la girante ha un diametro inferiore
operatore preleva i supporti
operatore preleva gli alberi
operatore segna manualmente sulla distinta il numero di pezzi prelevati
operatore riporta il numero del lotto se gli alberi fanno parte degli avanzi
operatore preleva i cuscinetti
operatore preleva la tenuta meccanica
operatore riporta il numero del lotto se mancante
operatore preleva gli anelli di tenuta
Serie e guarnizioni
operatore segna sul proprio tabulato cartaceo la pompa
operatore accede al file interno

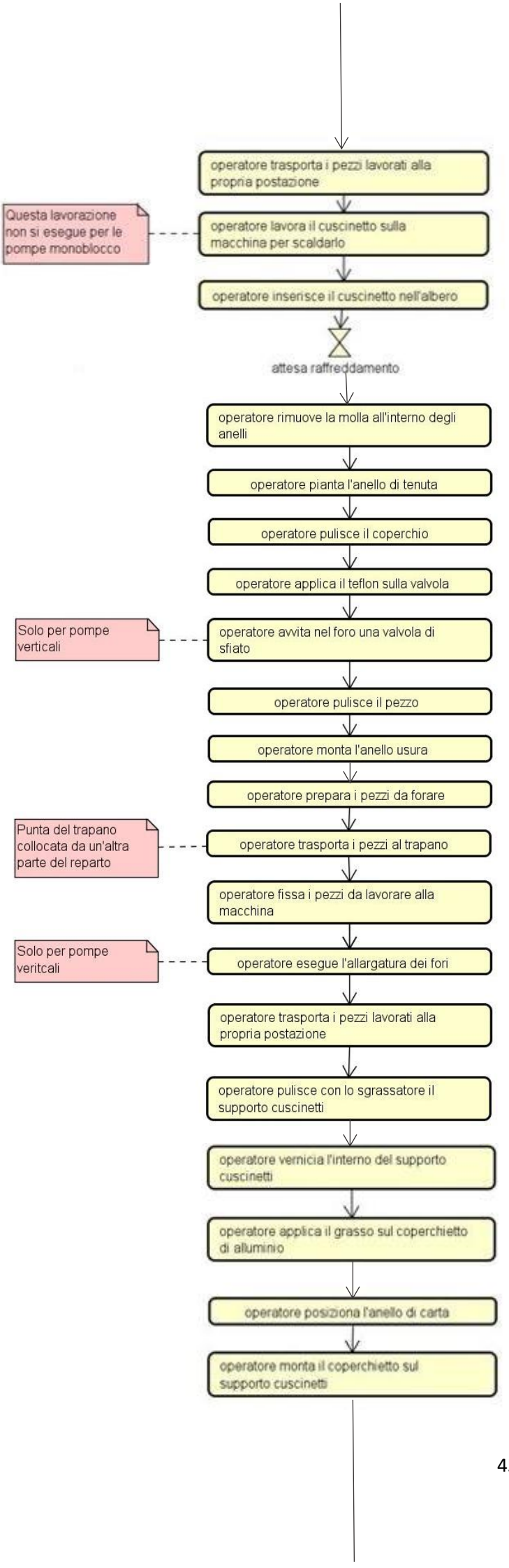
2.1.7. MONTAGGIO

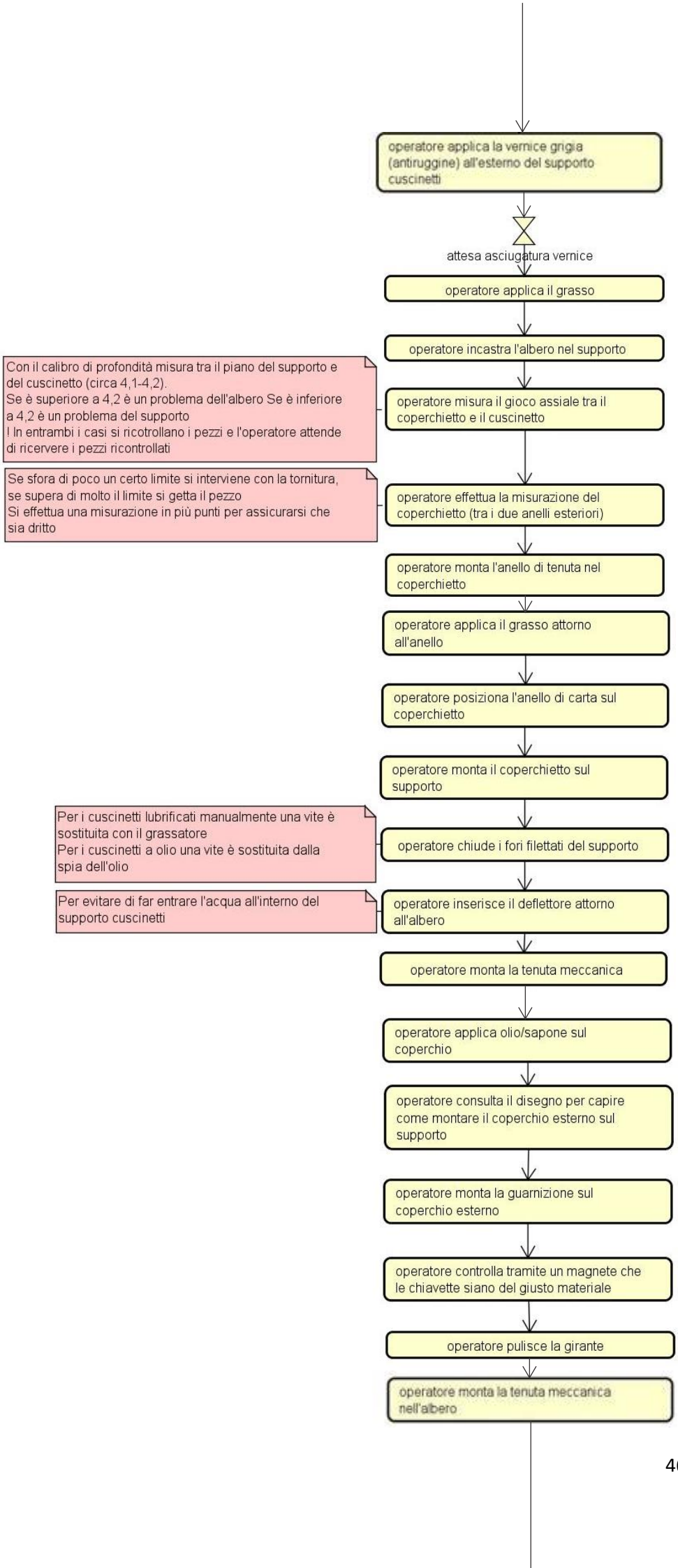
È stata eseguita la mappatura del processo per la realizzazione di una specifica pompa.

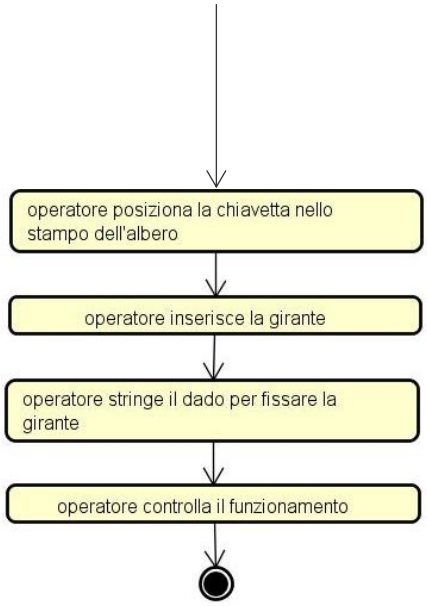
FIGURA 2.8. Processo del montaggio.




operatore ricerca nel settore indicato il bancale
operatore preleva il bancale
operatore trasporta il bancale alla sua postazione
operatore legge sulla distinta movimento magazzino quali pezzi sono presenti in quel bancale
operatore confronta ciò che è segnato sulla distinta con ciò che è presente/assente nel bancale
alcuni pezzi non sono stati segnati né come assenti né come presenti?
si
no
operatore ricerca il pezzo nei vari reparti chiedendo ai vari operatori
il pezzo è stato ritrovato?
si
no
operatore si rivolge al capo reparto per ricercare il pezzo nel sistema informativo
il pezzo è stato ritrovato?
si
no
attesa dell'arrivo del pezzo mancante
operatore riporta manualmente il numero identificativo di ciascun pezzo sulla distinta
operatore prepara il bancale con le giranti da portare alla tornitura
Operatore indica manualmente su un foglio le informazioni come il diametro richiesto, il proprio nome, il nome della pompa, il numero del lotto.
Le giranti seguiranno il processo di molatura e di equilibratura prima di essere montate
operatore trasporta il bancale al reparto di tornitura
Operatore indica il bancale con il proprio nome scritto manualmente su un foglio
operatore prepara il bancale con altri pezzi da molare
attesa delle giranti lavorate
Altre lavorazioni possibili: fresatura sui supporti, foratura sui coperchi
operatore trasporta i pezzi al reparto
inizia a preparare un'altra commessa
attesa pezzi lavorati
trasporto delle giranti alla postazione

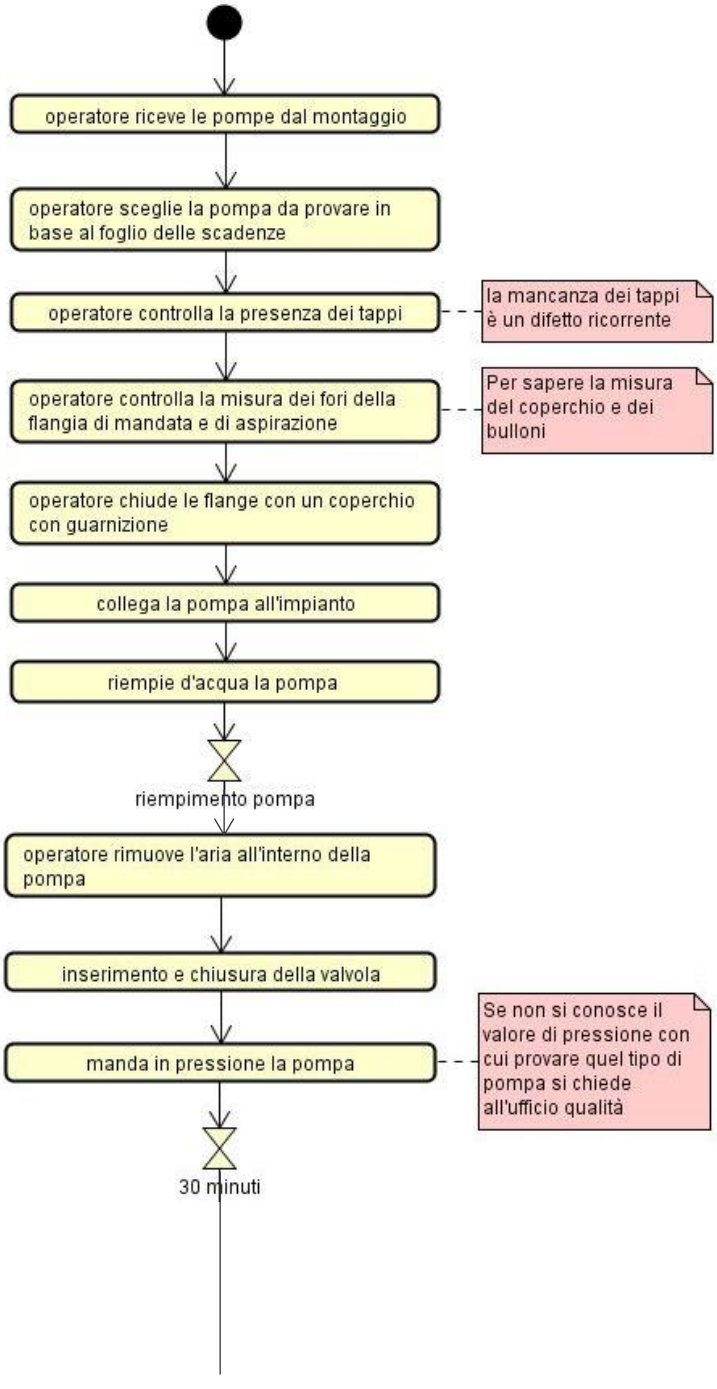

operatore trasporta i pezzi lavorati alla propria postazione
Questa lavorazione non si esegue per le pompe monoblocco
operatore lavora il cuscinetto sulla macchina per scaldarlo
operatore inserisce il cuscinetto nell'albero
attesa raffreddamento
operatore rimuove la molla all'interno degli anelli
operatore pianta l'anello di tenuta
operatore pulisce il coperchio
operatore applica il teflon sulla valvola
Solo per pompe verticali
operatore avvita nel foro una valvola di sfiato
operatore pulisce il pezzo
operatore monta l'anello usura
operatore prepara i pezzi da forare
Punta del trapano collocata da un'altra parte del reparto
operatore trasporta i pezzi al trapano
operatore fissa i pezzi da lavorare alla macchina
Solo per pompe veritcali
operatore esegue l'allargatura dei fori
operatore trasporta i pezzi lavorati alla propria postazione
operatore pulisce con lo sgrassatore il supporto cuscinetti
operatore vernicia l'interno del supporto cuscinetti
operatore applica il grasso sul coperchietto di alluminio
operatore posiziona l'anello di carta
operatore monta il coperchietto sul supporto cuscinetti

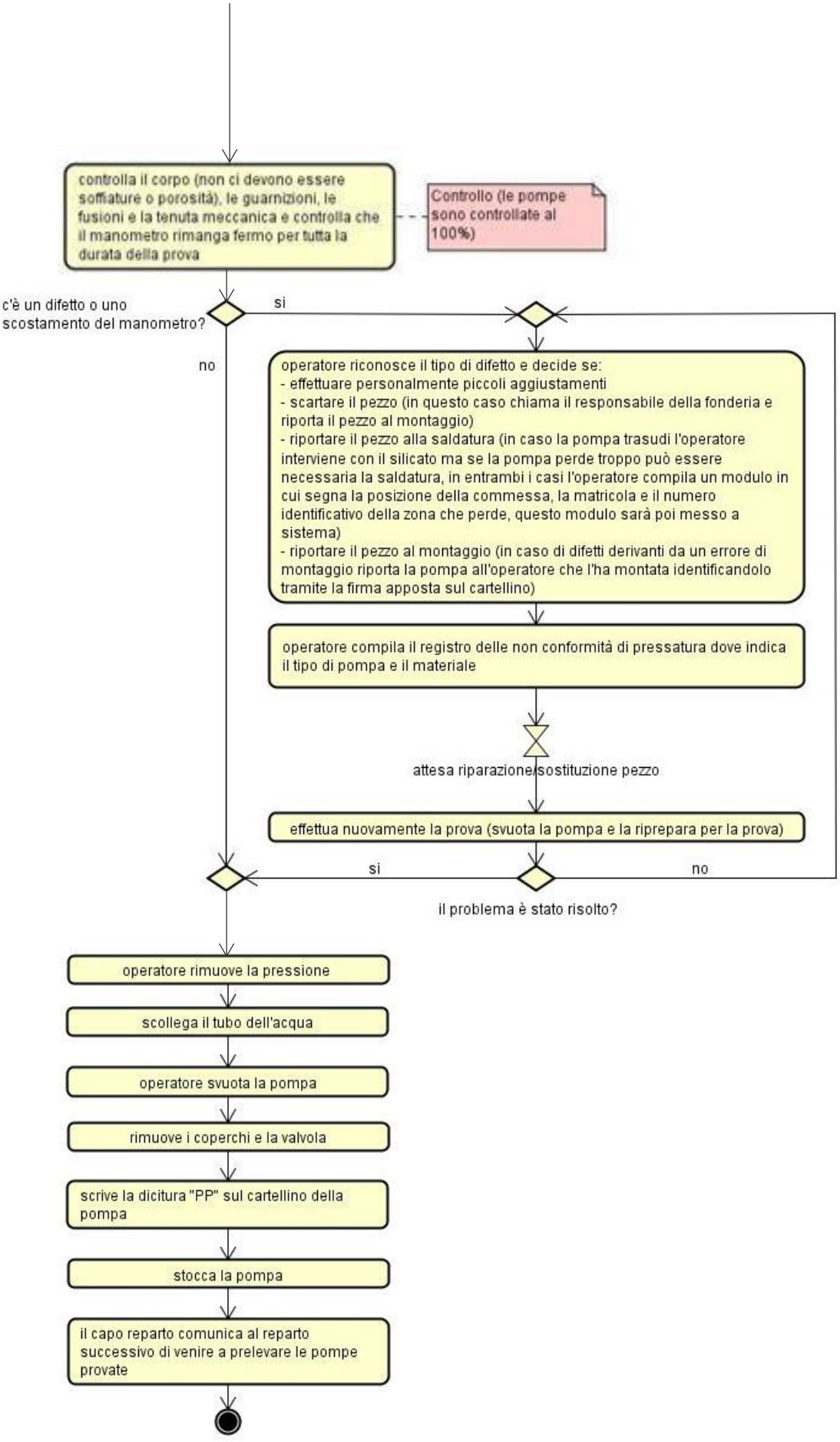

operatore applica la vernice grigia (antiruggine) all'esterno del supporto cuscinetti
attesa asciugatura vernice
operatore applica il grasso
operatore incastra l'albero nel supporto
Con il calibro di profondità misura tra il piano del supporto e del cuscinetto (circa 4,1-4,2).
Se è superiore a 4,2 è un problema dell'albero Se è inferiore a 4,2 è un problema del supporto
! In entrambi i casi si ricotrollano i pezzi e l'operatore attende di ricervere i pezzi ricontrollati
operatore misura il gioco assiale tra il coperchietto e il cuscinetto
Se sfora di poco un certo limite si interviene con la tornitura, se supera di molto il limite si getta il pezzo
Si effettua una misurazione in più punti per assicurarsi che sia dritto
operatore effettua la misurazione del coperchietto (tra i due anelli esteriori)
operatore monta l'anello di tenuta nel coperchietto
operatore applica il grasso attorno all'anello
operatore posiziona l'anello di carta sul coperchietto
operatore monta il coperchietto sul supporto
Per i cuscinetti lubrificati manualmente una vite è sostituita con il grassatore
Per i cuscinetti a olio una vite è sostituita dalla spia dell'olio
operatore chiude i fori filettati del supporto
Per evitare di far entrare l'acqua all'interno del supporto cuscinetti
operatore inserisce il deflettore attorno all'albero
operatore monta la tenuta meccanica
operatore applica olio/sapone sul coperchio
operatore consulta il disegno per capire come montare il coperchio esterno sul supporto
operatore monta la guarnizione sul coperchio esterno
operatore controlla tramite un magnete che le chiavette siano del giusto materiale
operatore pulisce la girante
operatore monta la tenuta meccanica nell'albero



2.1.8. PRESSATURA IDROSTATICA

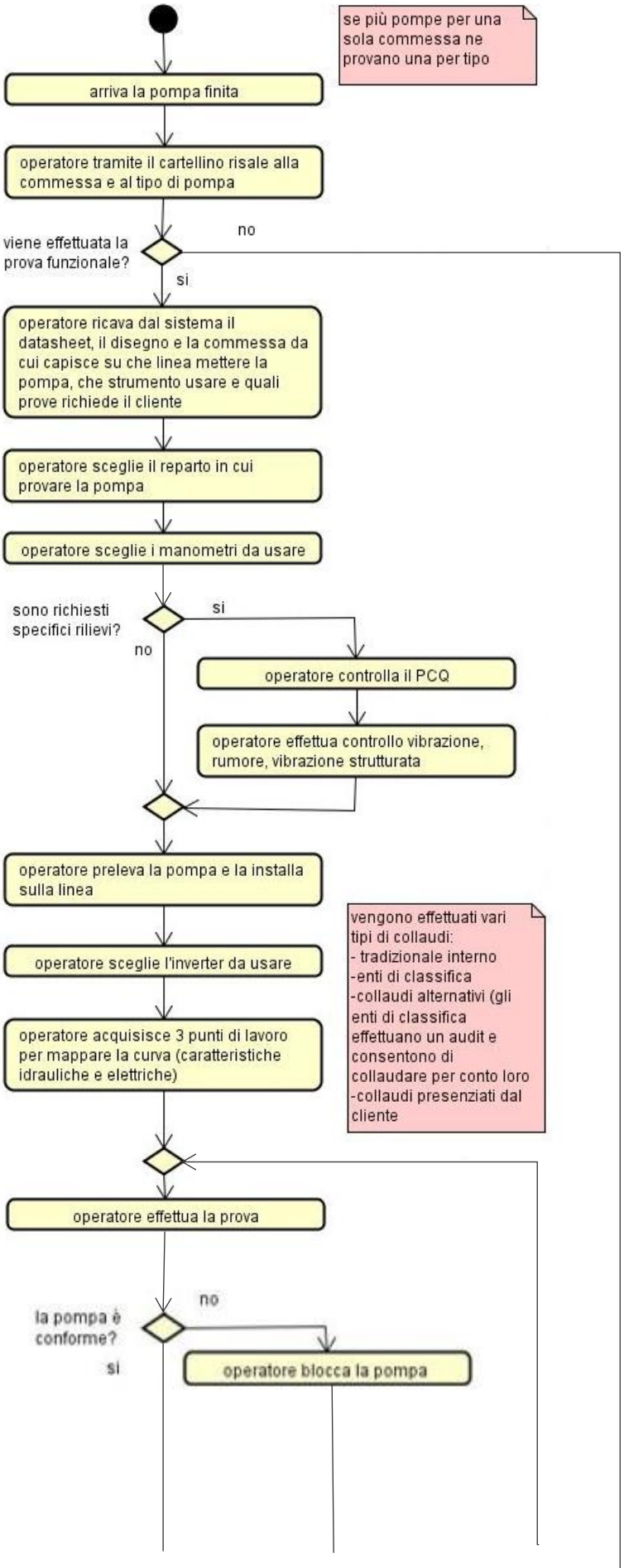
FIGURA 2.9. Processo della pressatura idrostatica.

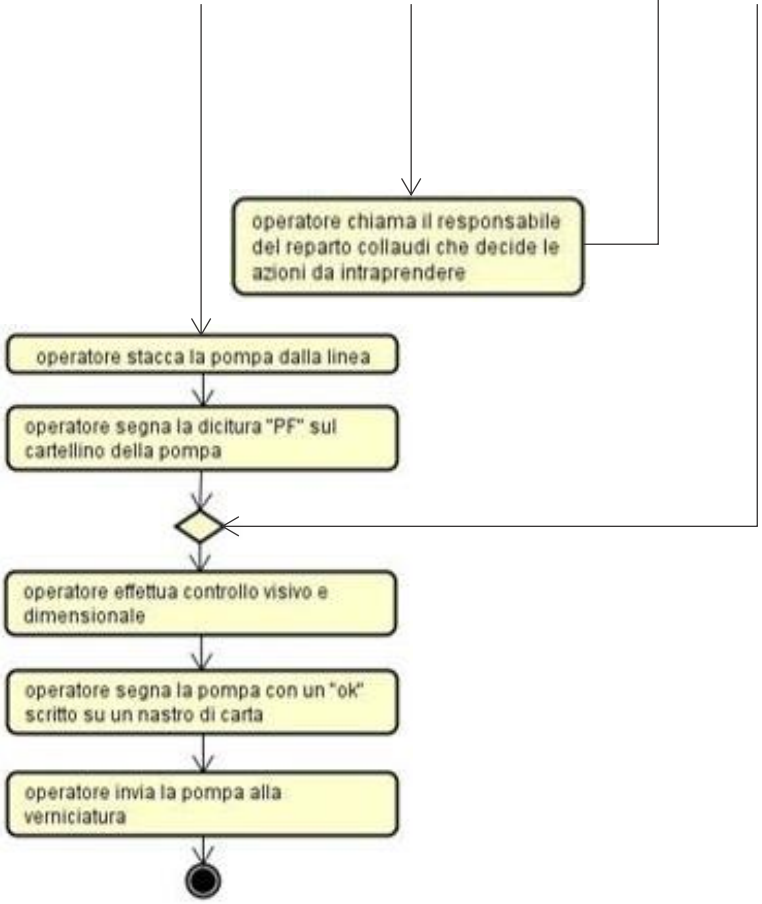



controlla il corpo (non ci devono essere soffiature o porosità), le guarnizioni, le fusioni e la tenuta meccanica e controlla che il manometro rimanga fermo per tutta la durata della prova
Controllo (le pompe sono controllate al 100%)
c'è un difetto o uno scostamento del manometro?
si
no
operatore riconosce il tipo di difetto e decide se:
- effettuare personalmente piccoli aggiustamenti
- scartare il pezzo (in questo caso chiama il responsabile della fonderia e riporta il pezzo al montaggio)
- riportare il pezzo alla saldatura (in caso la pompa trasudi l'operatore interviene con il silicato ma se la pompa perde troppo può essere necessaria la saldatura, in entrambi i casi l'operatore compila un modulo in cui segna la posizione della commessa, la matricola e il numero identificativo della zona che perde, questo modulo sarà poi messo a sistema)
- riportare il pezzo al montaggio (in caso di difetti derivanti da un errore di montaggio riporta la pompa all'operatore che l'ha montata identificandolo tramite la firma apposta sul cartellino)
operatore compila il registro delle non conformità di pressatura dove indica il tipo di pompa e il materiale
attesa riparazione/sostituzione pezzo
effettua nuovamente la prova (svuota la pompa e la riprepara per la prova)
si
no
il problema è stato risolto?
operatore rimuove la pressione
scollega il tubo dell'acqua
operatore svuota la pompa
rimuove i coperchi e la valvola
scrive la dicitura "PP" sul cartellino della pompa
stocca la pompa
il capo reparto comunica al reparto successivo di venire a prelevare le pompe provate

2.1.9. COLLAUDO FUNZIONALE

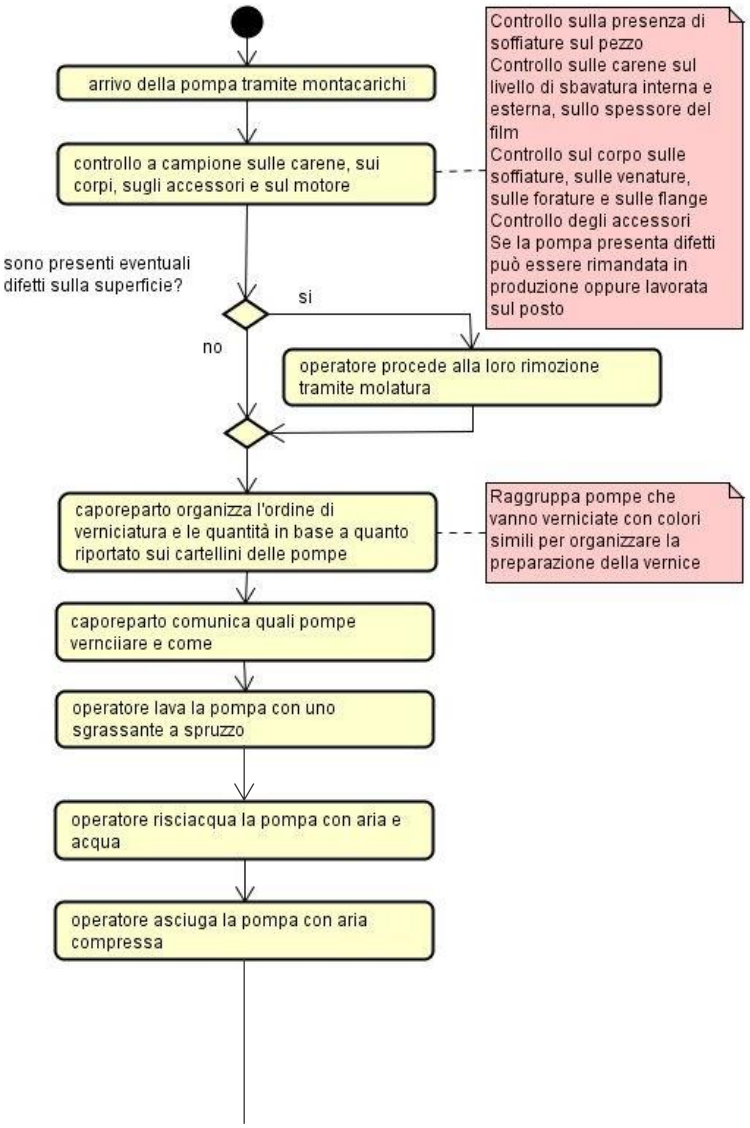
FIGURA 2.10. Processo del collaudo funzionale.

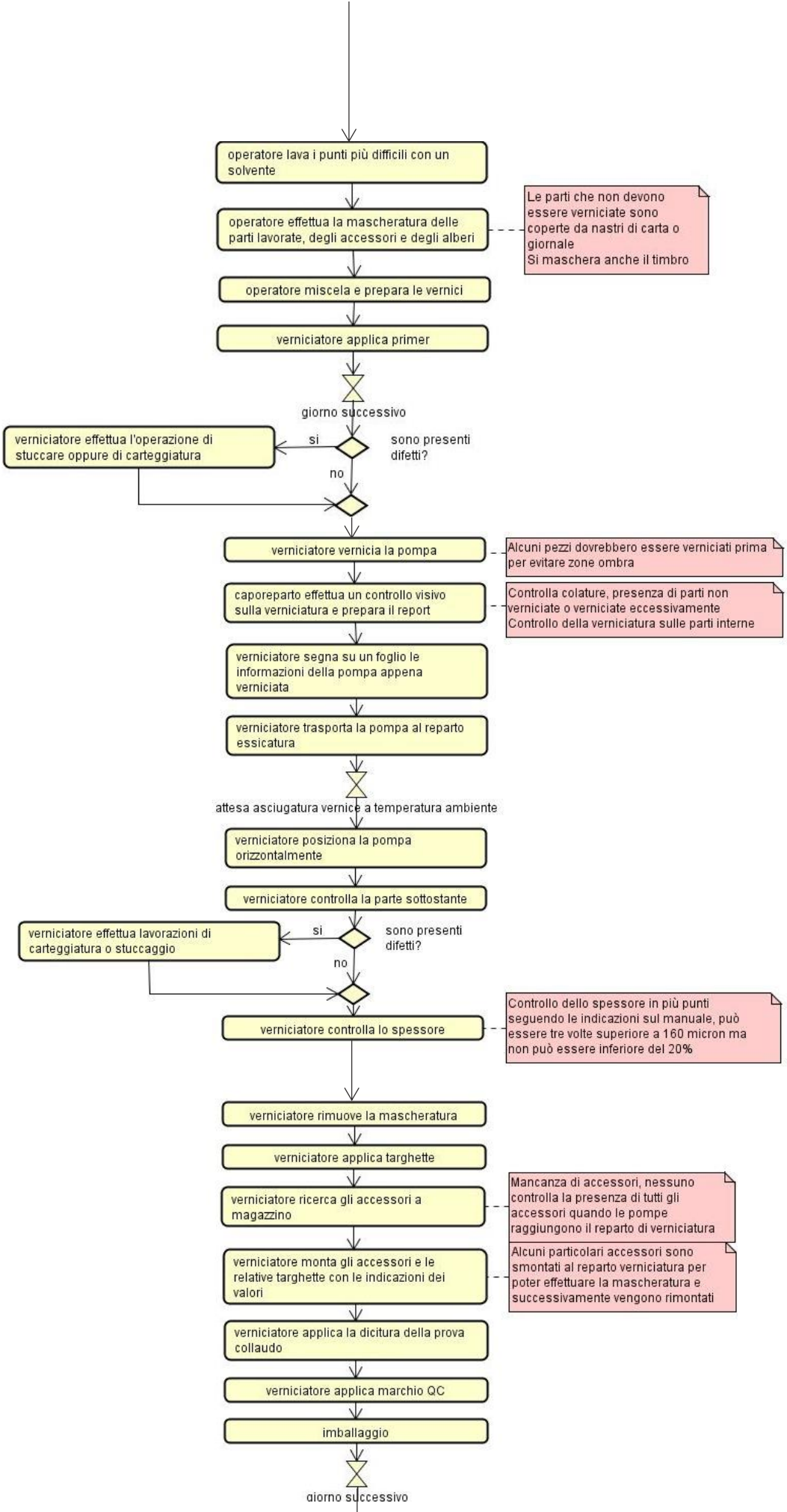




2.1.10. VERNICIATURA

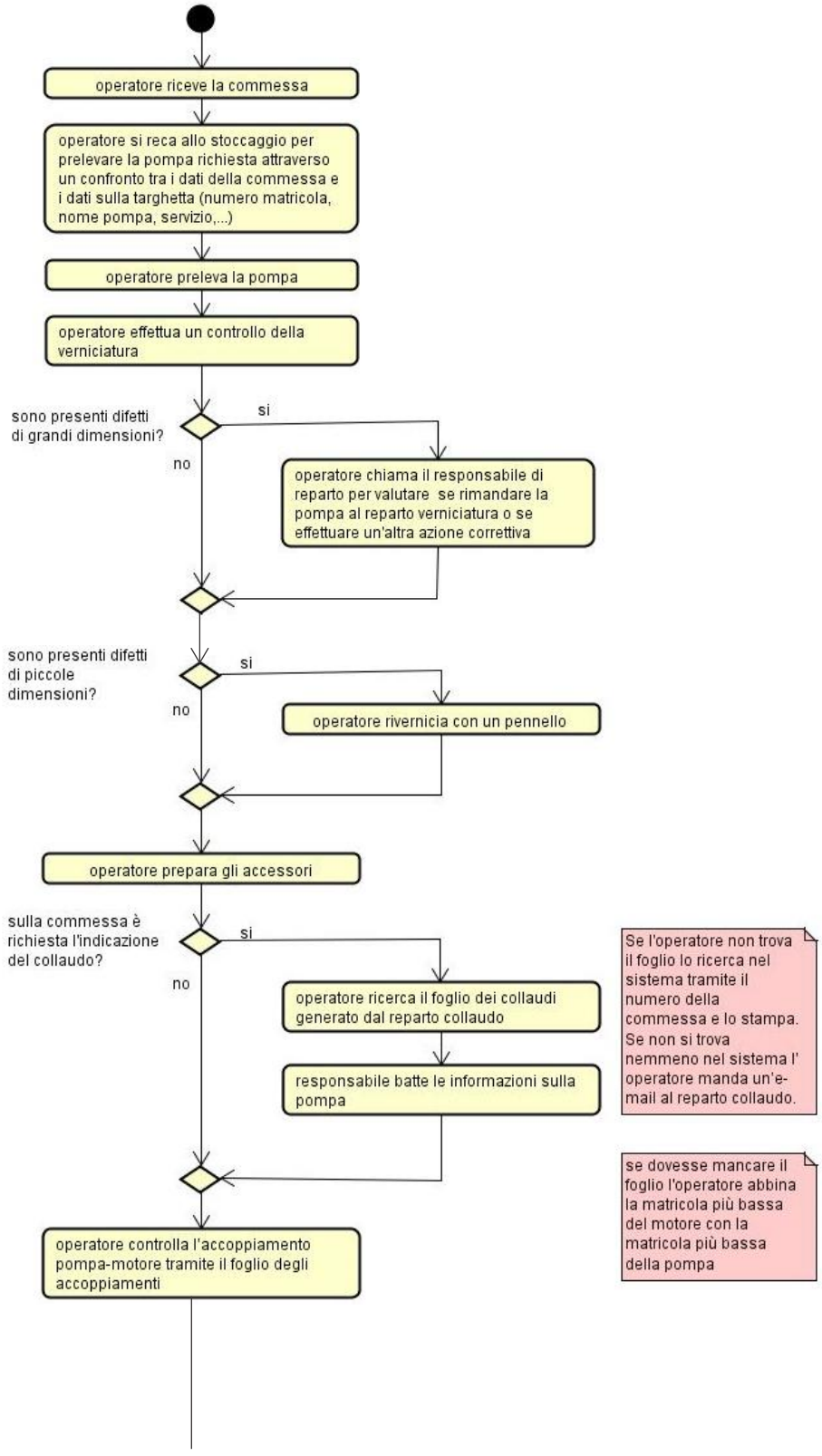
FIGURA 2.11. Processo di verniciatura.

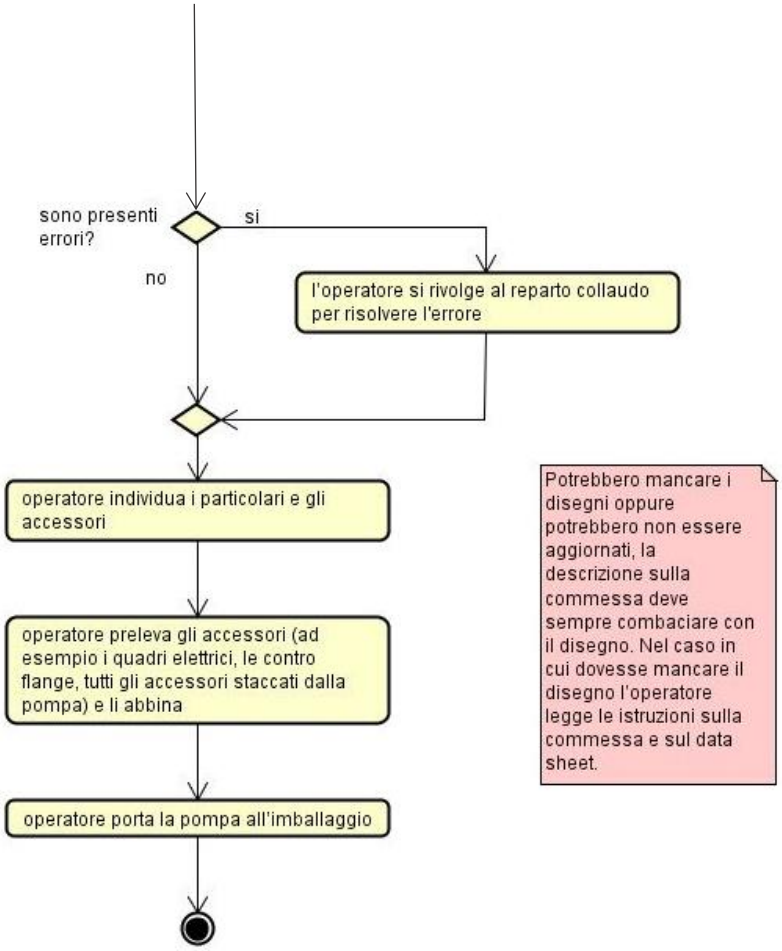



operatore lava i punti più difficili con un solvente
operatore effettua la mascheratura delle parti lavorate, degli accessori e degli alberi
Le parti che non devono essere verniciate sono coperte da nastri di carta o giornale
Si maschera anche il timbro
operatore miscela e prepara le vernici
verniciatore applica primer
giorno successivo
verniciatore effettua l'operazione di stuccare oppure di carteggiatura
si
sono presenti difetti?
no
verniciatore vernicia la pompa
Alcuni pezzi dovrebbero essere verniciati prima per evitare zone ombra
caporeparto effettua un controllo visivo sulla verniciatura e prepara il report
Controlla colature, presenza di parti non verniciate o verniciate eccessivamente
Controllo della verniciatura sulle parti interne
verniciatore segna su un foglio le informazioni della pompa appena verniciata
verniciatore trasporta la pompa al reparto essicatura
attesa asciugatura vernice a temperatura ambiente
verniciatore posiziona la pompa orizzontalmente
verniciatore controlla la parte sottostante
verniciatore effettua lavorazioni di carteggiatura o stuccaggio
si
sono presenti difetti?
no
verniciatore controlla lo spessore
Controllo dello spessore in più punti seguendo le indicazioni sul manuale, può essere tre volte superiore a 160 micron ma non può essere inferiore del 20%
verniciatore rimuove la mascheratura
verniciatore applica targhette
verniciatore ricerca gli accessori a magazzino
Mancanza di accessori, nessuno controlla la presenza di tutti gli accessori quando le pompe raggiungono il reparto di verniciatura
verniciatore monta gli accessori e le relative targhette con le indicazioni dei valori
Alcuni particolari accessori sono smontati al reparto verniciatura per poter effettuare la mascheratura e successivamente vengono rimontati
verniciatore applica la dicitura della prova collaudo
verniciatore applica marchio QC
imballaggio
giorno successivo

2.1.11. CONTROLLO PRE-IMBALLAGGIO

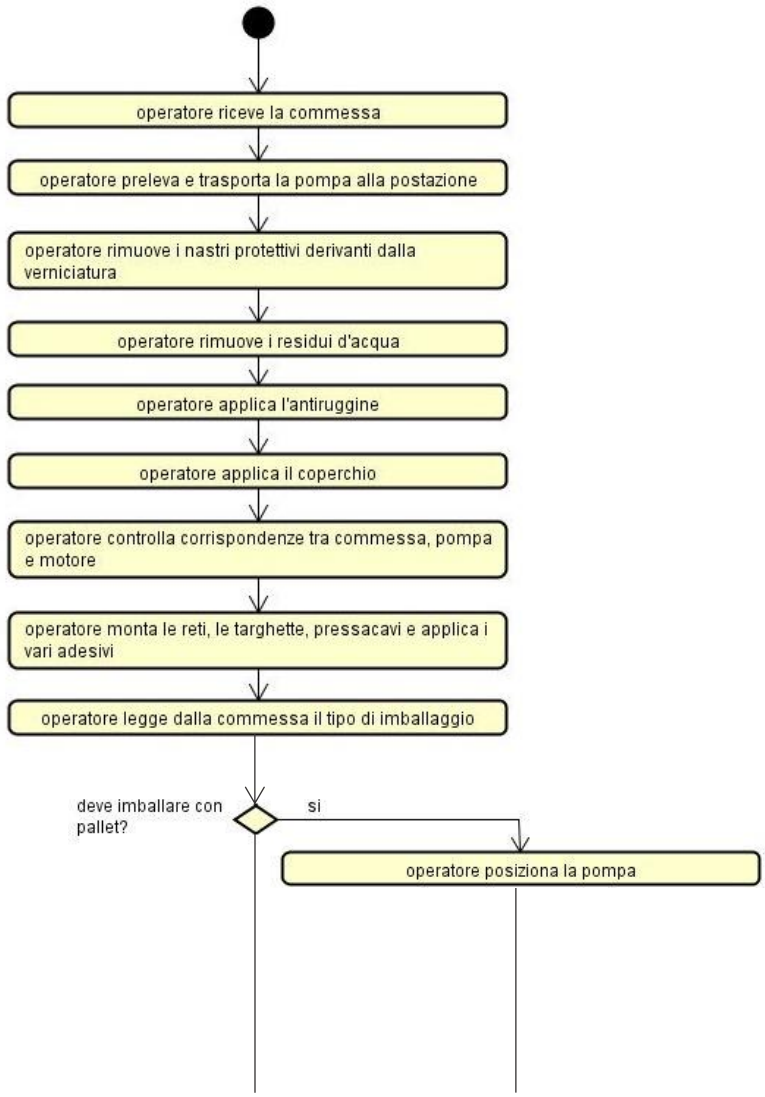
FIGURA 2.12. Processo di controllo pre-imballaggio.

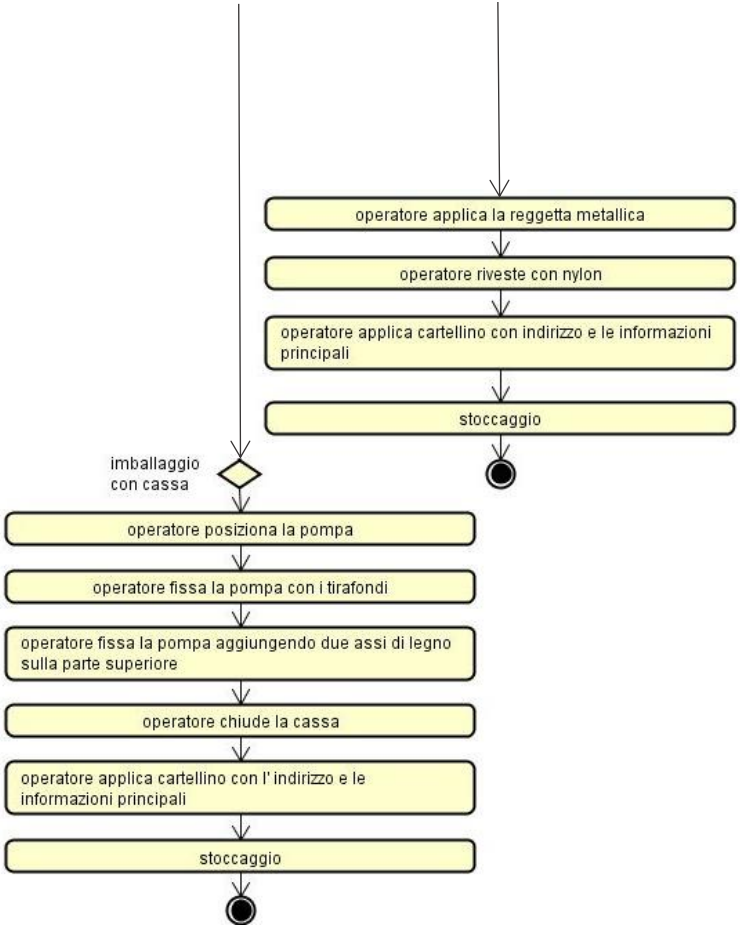




2.1.12. IMBALLAGGIO

FIGURA 2.13. Processo di imballaggio.

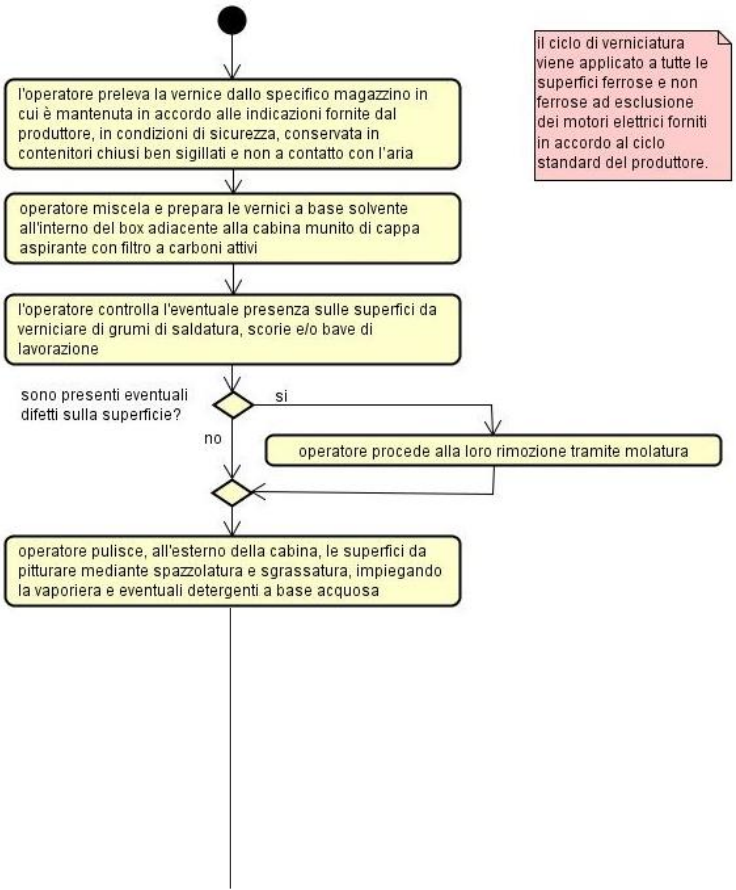


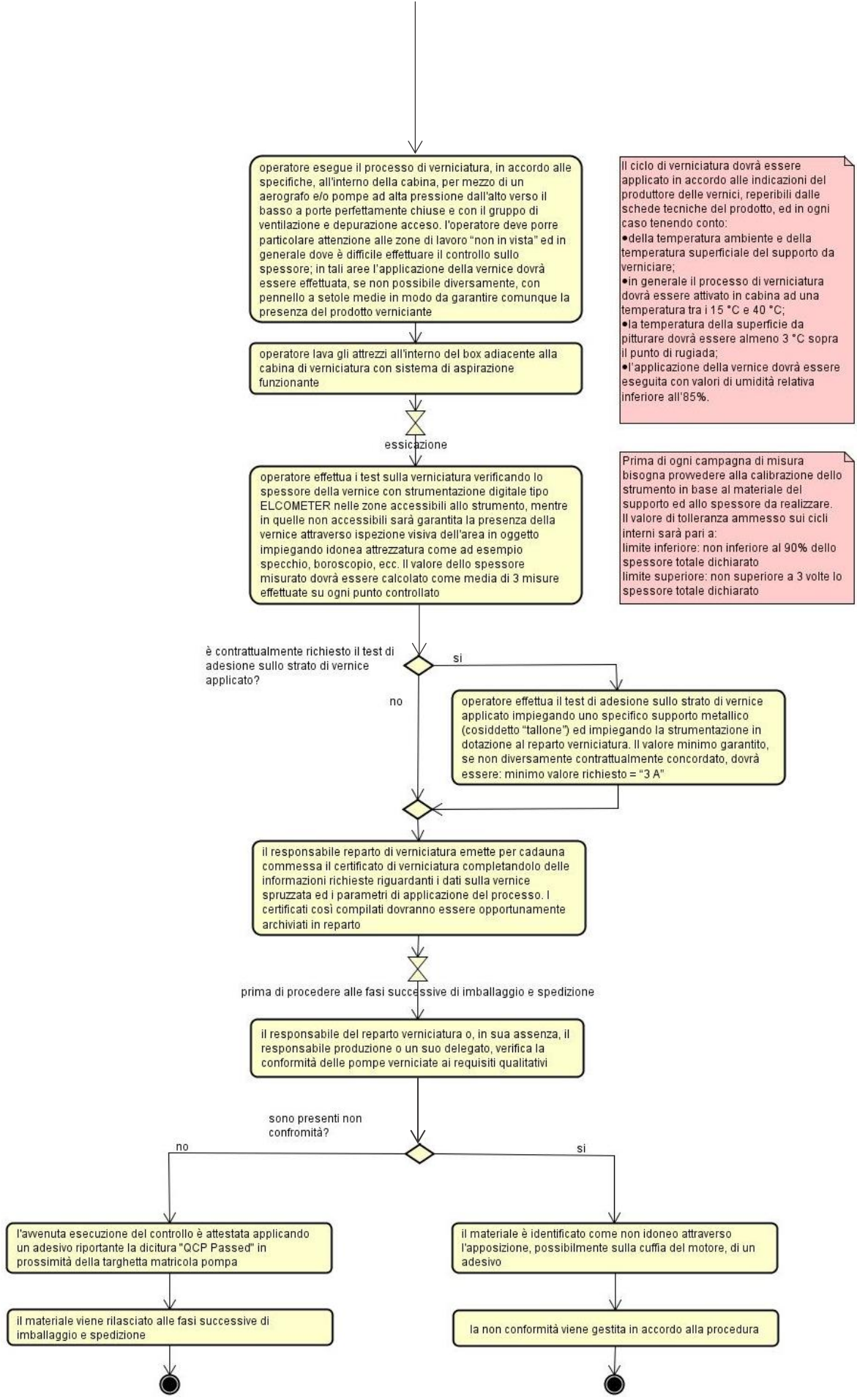


2.2 CASO VERNICIATURA

Il processo di verniciatura (FIGURA 2.11) è stato analizzato e preso come riferimento in quanto, attualmente, riporta un alto grado di corrispondenza con ciò che è descritto sul manuale (FIGURA 2.14). Tale situazione è stata raggiunta a seguito di un lavoro di riprogettazione implementato allo scopo di allineare la realtà con ciò che è normato all'interno del documento sopracitato.

FIGURA 2.14. Processo di verniciatura estrapolato dal Manuale Integrato.





Confrontando la mappatura del caso "as-is", cioè della situazione attuale, con quella del caso "to-be", estrapolata dal manuale, si può osservare come, pur avendo leggere differenze nella gestione dei controlli, il ciclo produttivo e le attività svolte siano divenute le medesime.

Tale livello di corrispondenza è stato preso come benchmark per la ristrutturazione del processo delle lavorazioni meccaniche, trattata in dettaglio nel capitolo successivo. Per implementarla non è stato possibile, però, ripercorrere gli stessi passaggi della verniciatura, in quanto in questo caso anche il manuale presentava delle non adeguatezze, superate dalla personalizzazione del processo da parte del caporeparto e dei singoli operatori. Tra le varie carenze di tale documento si possono citare ad esempio l'estrema genericità con cui sono descritte le varie operazioni e fasi produttive, la mancanza di informazione per ciò che concerne il flusso dei materiali e la procedura per l'assegnazione delle priorità.

3. LAVORAZIONI MECCANICHE

Tra i vari processi produttivi della Pompe Garbarino S.p.A., necessari a realizzare le pompe centrifughe e volumetriche vendute sul mercato, si è scelto di intervenire inizialmente sulle lavorazioni meccaniche. Questa decisione è stata presa principalmente perché, come accennato nel capitolo precedente, manca la corrispondenza con quanto riportato sul manuale, ma a questo motivo se ne aggiungono altri due fondamentali, quali:

- l'alto livello di criticità del processo, sia perché detta i tempi e la qualità a tutte le fasi produttive successive, tant'è che gran parte dei componenti derivano da fusioni grezze lavorate a macchina utensile, sia perché queste ultime hanno dei lead time inaffidabili, provocando un alto tasso di ritardo;
- la consapevolezza che, fra tutti i processi, quello delle lavorazioni meccaniche fosse quello più abbandonato. Inoltre, nel luglio 2019, è avvenuta la sostituzione del caporeparto storico, la quale ha messo in evidenza quanto questo processo fosse estremamente personalizzato, invece che essere fondato e incentrato sul manuale. Le varie fasi produttive si basavano, infatti, sulla sua memoria, sulla sua esperienza, sulla sua valutazione e, di conseguenza, su ciò che impartiva agli operai da lui gestiti. Questo cambiamento dell'organigramma aziendale ha fatto affiorare tutte le problematiche derivanti da un processo produttivo eccessivamente soggettivato e poco affiancato da un'adeguata documentazione tecnica.

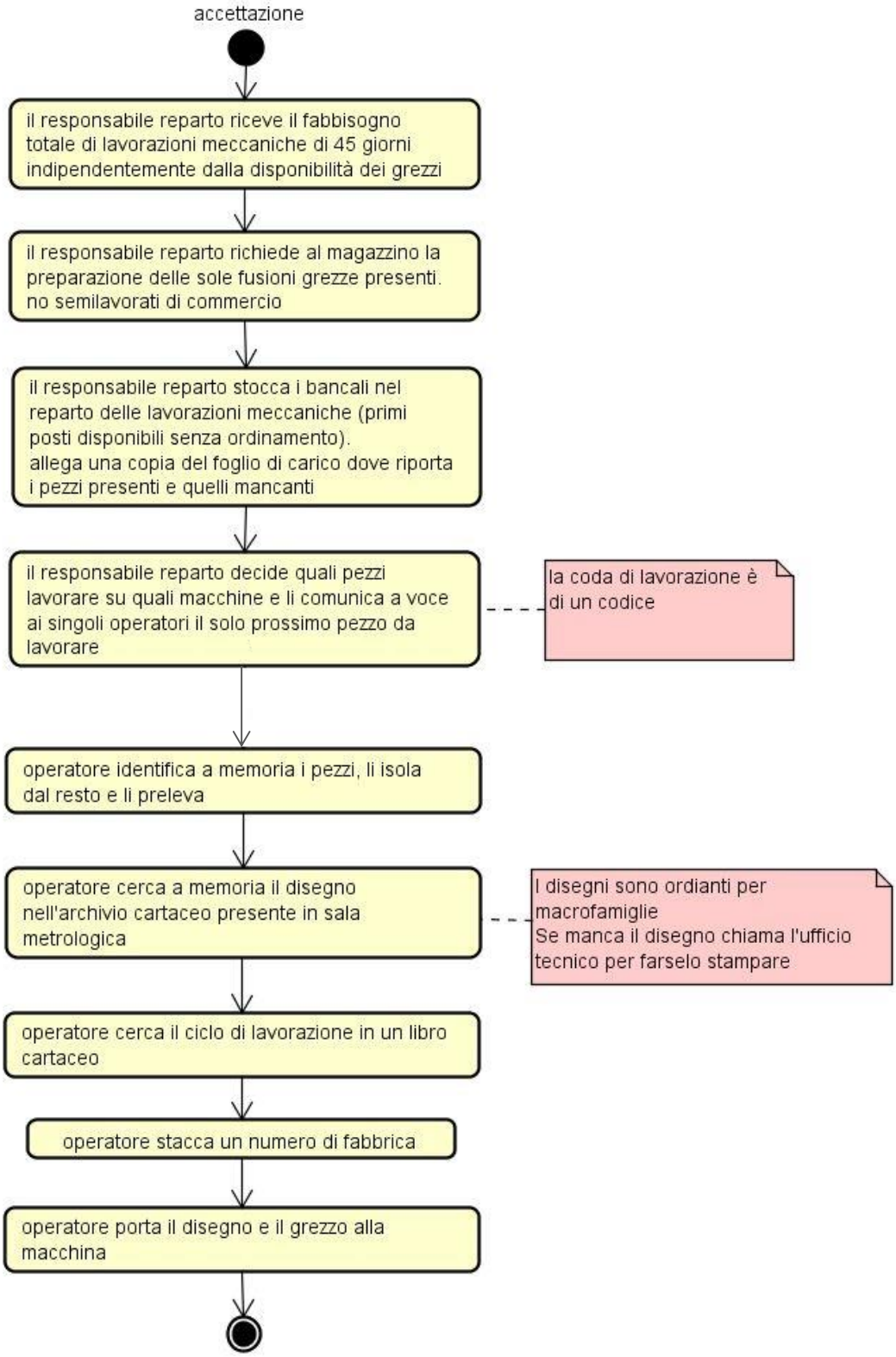
Questa ristrutturazione è stata implementata perseguendo l'obiettivo di standardizzare il più possibile il processo delle lavorazioni meccaniche, in modo da dissociare la memoria del personale dalle fasi produttive, consentendo così anche ai nuovi operatori di realizzarle.

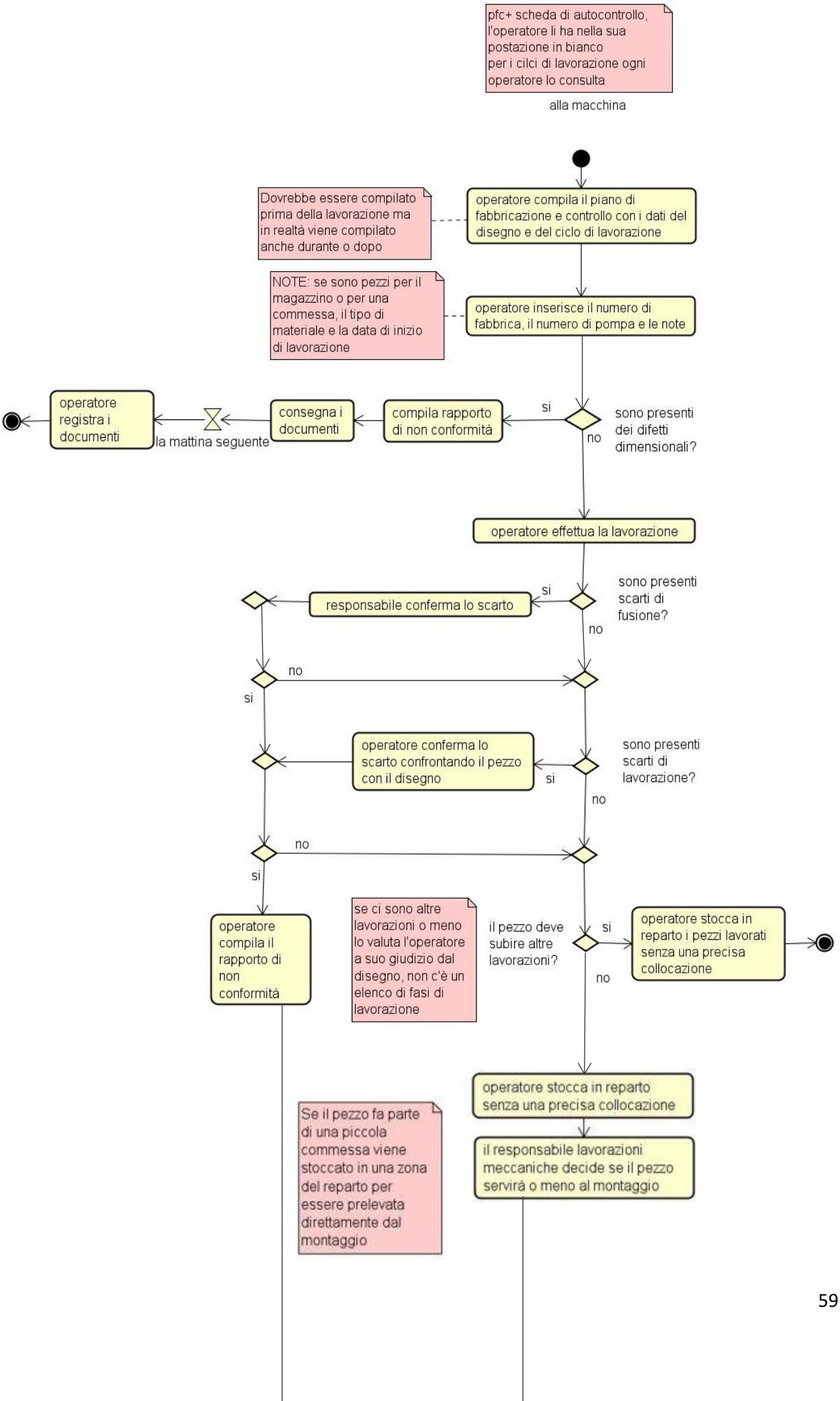
Come accennato nel capitolo precedente, per ridisegnare il processo bisogna prima di tutto analizzare e studiare la situazione aziendale esistente, detta "as-is", in modo da poterla pienamente comprendere e, di conseguenza, modificare in un'ottica di miglioramento.

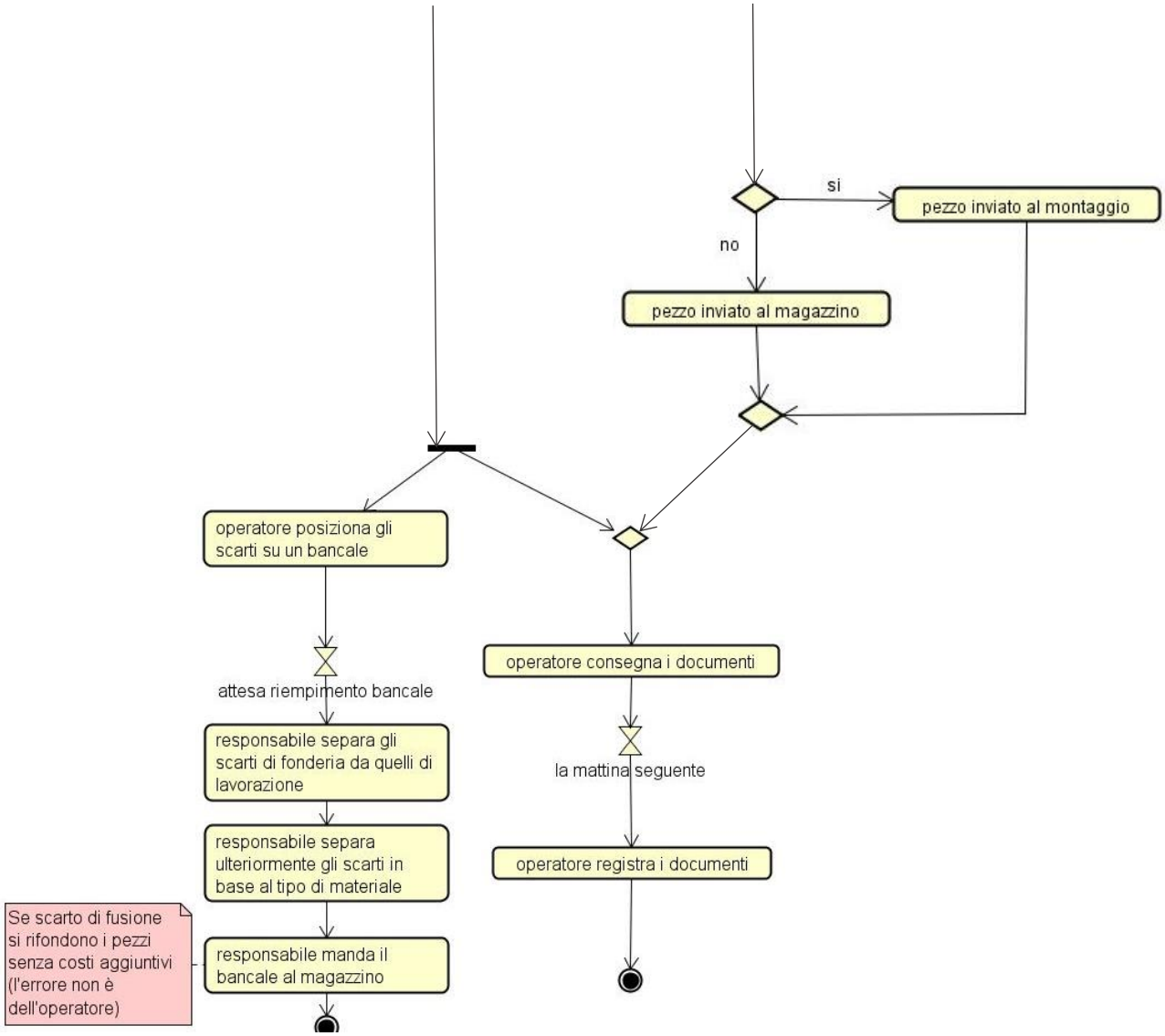
3.1 DESCRIZIONE DEL PROCESSO "AS-IS"

Il processo delle lavorazioni meccaniche (FIGURA 3.1) si suddivide essenzialmente in due fasi: l'accettazione e la lavorazione presso la macchina utensile.

FIGURA 3.1. Processo lavorazione meccaniche esistente.




pfc+ scheda di autocontrollo, l'operatore li ha nella sua postazione in bianco per i cilci di lavorazione ogni operatore lo consulta alla macchina
operatore compila il piano di fabbricazione e controllo con i dati del disegno e del ciclo di lavorazione
Dovrebbe essere compilato prima della lavorazione ma in realtà viene compilato anche durante o dopo
operatore inserisce il numero di fabbrica, il numero di pompa e le note
NOTE: se sono pezzi per il magazzino o per una commessa, il tipo di materiale e la data di inizio di lavorazione
sono presenti dei difetti dimensionali?
si
no
compila rapporto di non conformità
consegna i documenti
la mattina seguente
operatore registra i documenti
operatore effettua la lavorazione
sono presenti scarti di fusione?
si
no
responsabile conferma lo scarto
no
si
sono presenti scarti di lavorazione?
si
no
operatore conferma lo scarto confrontando il pezzo con il disegno
no
si
il pezzo deve subire altre lavorazioni?
si
no
operatore stocca in reparto i pezzi lavorati senza una precisa collocazione
operatore compila il rapporto di non conformità
se ci sono altre lavorazioni o meno lo valuta l'operatore a suo giudizio dal disegno, non c'è un elenco di fasi di lavorazione
operatore stocca in reparto senza una precisa collocazione
il responsabile lavorazioni meccaniche decide se il pezzo servirà o meno al montaggio
Se il pezzo fa parte di una piccola commessa viene stoccato in una zona del reparto per essere prelevata direttamente dal montaggio



La prima inizia quando il responsabile del reparto riceve il fabbisogno totale delle lavorazioni meccaniche di 45 giorni, indipendentemente dalla disponibilità dei grezzi. In base alle esigenze, richiede al magazzino la preparazione delle sole fusioni grezze, ne stocca i bancali nell'apposita sezione, occupando i primi posti disponibili, senza un preciso ordinamento, e ne allega una copia del foglio di carico, su cui è indicato quali sono i materiali presenti e quali quelli assenti.

In secondo luogo, il responsabile pianifica la produzione, decidendo quali pezzi lavorare e su quale macchina. Successivamente, comunica verbalmente al relativo operatore il seguente singolo pezzo da lavorare; la coda di lavorazione è, infatti, di un codice soltanto.

L'addetto macchina, una volta avute le adeguate informazioni, si reca nel luogo in cui sono stati depositati i materiali, identifica a memoria quelli che deve lavorare, li isola dal resto e li preleva. In seguito, ricerca a memoria i disegni dei pezzi e i relativi cicli di lavorazione negli archivi cartacei presenti in sala metrologica, compone il corrispondente numero di fabbrica e, infine, trasporta i documenti e il grezzo alla macchina.

La seconda fase incomincia con la compilazione, da parte dell'operatore, del piano di fabbricazione e controllo con i dati del disegno e del relativo ciclo di lavorazione, tra cui il numero di fabbrica, il numero di pompa e le note, le quali comprendono indicazioni sul tipo di materiale, sulla data di inizio esecuzione e sulla destinazione, cioè magazzino o commessa.

Prima di proseguire con il processo, l'addetto macchina controlla la presenza o meno di difetti dimensionali, di scarti di fusione o di lavorazione, i quali ne provocherebbero l'interruzione e la posticipazione dell'avvio. Nel primo caso l'operatore compila direttamente il rapporto di non conformità, senza confrontarsi o chiedere approvazione. Una situazione diversa, invece, si verifica nell'eventualità di scarto, o di fusione o di lavorazione, in quanto deve rispettivamente o attendere la conferma da parte del responsabile oppure effettuare lui stesso una comparazione con il disegno. Successivamente, deve posizionare i pezzi difettosi su un bancale e, una volta riempito completamente, il responsabile si occuperà di separare gli scarti di fonderia da quelli di fusione, di divederli ulteriormente in base al tipo di materiale e di inviarli al magazzino.

In tutte e tre le circostanze, dopo che il rapporto di non conformità è stato compilato, l'operatore ha il compito di consegnarlo in un apposito spazio, dal quale la mattina seguente sarà prelevato e registrato a sistema.

Nel caso in cui l'addetto macchina non rilevi la presenza né di difetti né di scarti può procedere con l'esecuzione del processo. Finita la lavorazione, il pezzo viene stoccato in reparto senza una precisa collocazione e, se non deve subirne altre, viene inviato al montaggio o al magazzino, in base alla decisione del responsabile delle lavorazioni meccaniche.

Completata la realizzazione del pezzo, il processo si conclude con la compilazione dei relativi documenti da parte dell'operatore, con la loro consegna e successiva registrazione.

3.2 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DA MANUALE

Secondo il manuale (FIGURA 3.2), il processo delle lavorazioni meccaniche inizia quando il responsabile del reparto consegna all'addetto macchina i documenti necessari, quali:

- il disegno di lavorazione del singolo particolare, verificando lo stato di revisione con quello indicato negli "ELENCHI DISEGNI POMPA";
- il "Piano di Fabbricazione e Controlli" (PFC) n° STD-001, personalizzato con le seguenti indicazioni: data, identificativo del particolare, nome del cliente, numero di fabbrica con cui marcare i pezzi, dei pezzi da lavorare, del disegno di lavorazione, di commessa interna, di colata, del ciclo di lavorazione applicabile;
- la scheda di autocontrollo ed il ciclo di lavorazione applicabile, in allegato al PFC.

Se tutte le lavorazioni precedenti si sono concluse, il responsabile richiede, compatibilmente con i carichi macchina, di prelevare dal magazzino tutti i pezzi del particolare necessari, in accordo alle esigenze di produzione rilevabili da report e da ordini interni, di trasportarli vicino alla macchina utensile e di sottoporli al processo. Quindi, l'addetto prosegue, in primo luogo, controllando che i particolari rispettino i disegni di riferimento e le quote su di esso indicate, richiamate anche nella scheda di autocontrollo, e, successivamente, eseguendo la lavorazione richiesta, attenendosi rigorosamente ai documenti consegnatogli.

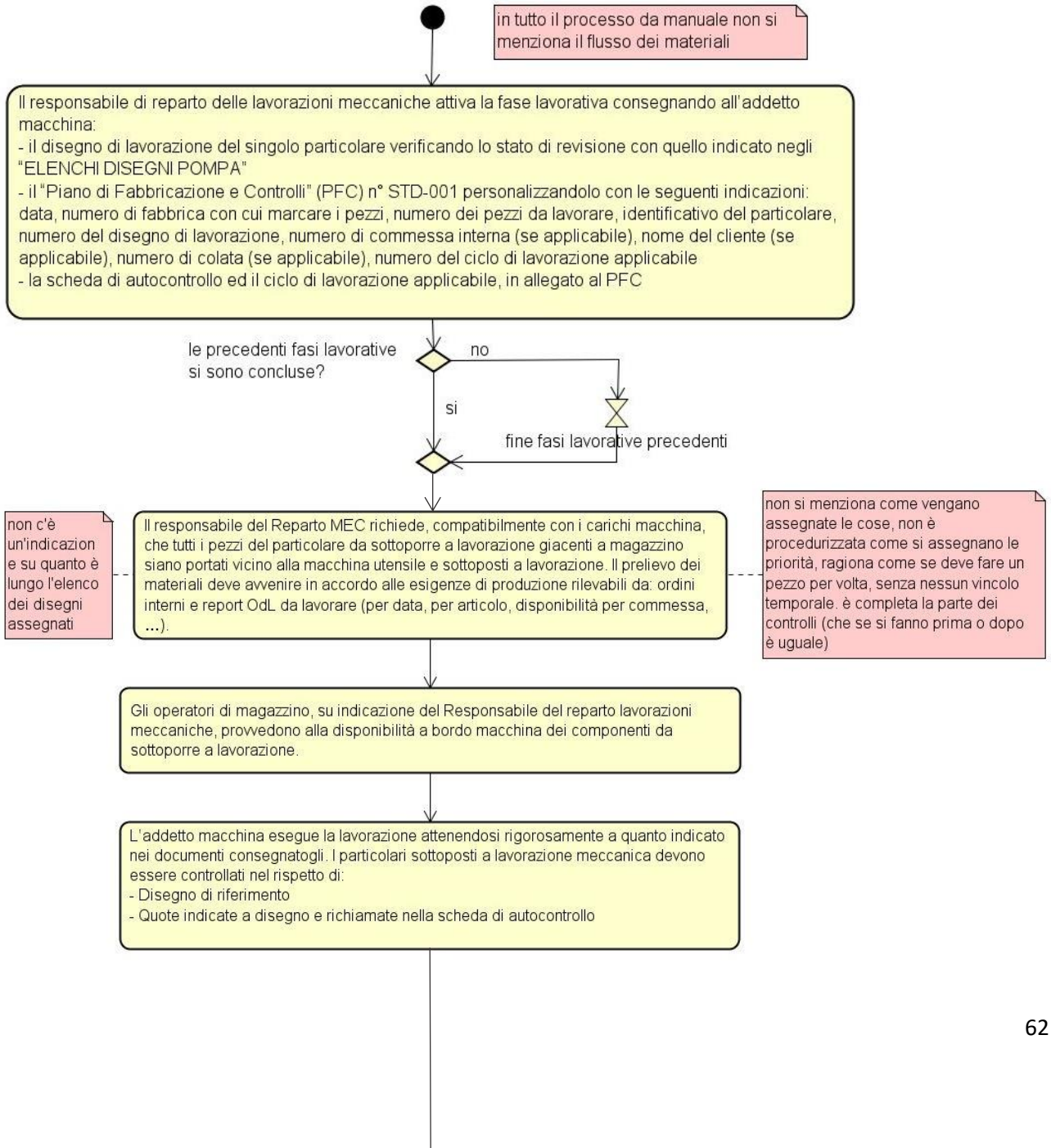
A conclusione del processo l'operatore ha il compito di rendere disponibili i seguenti documenti:

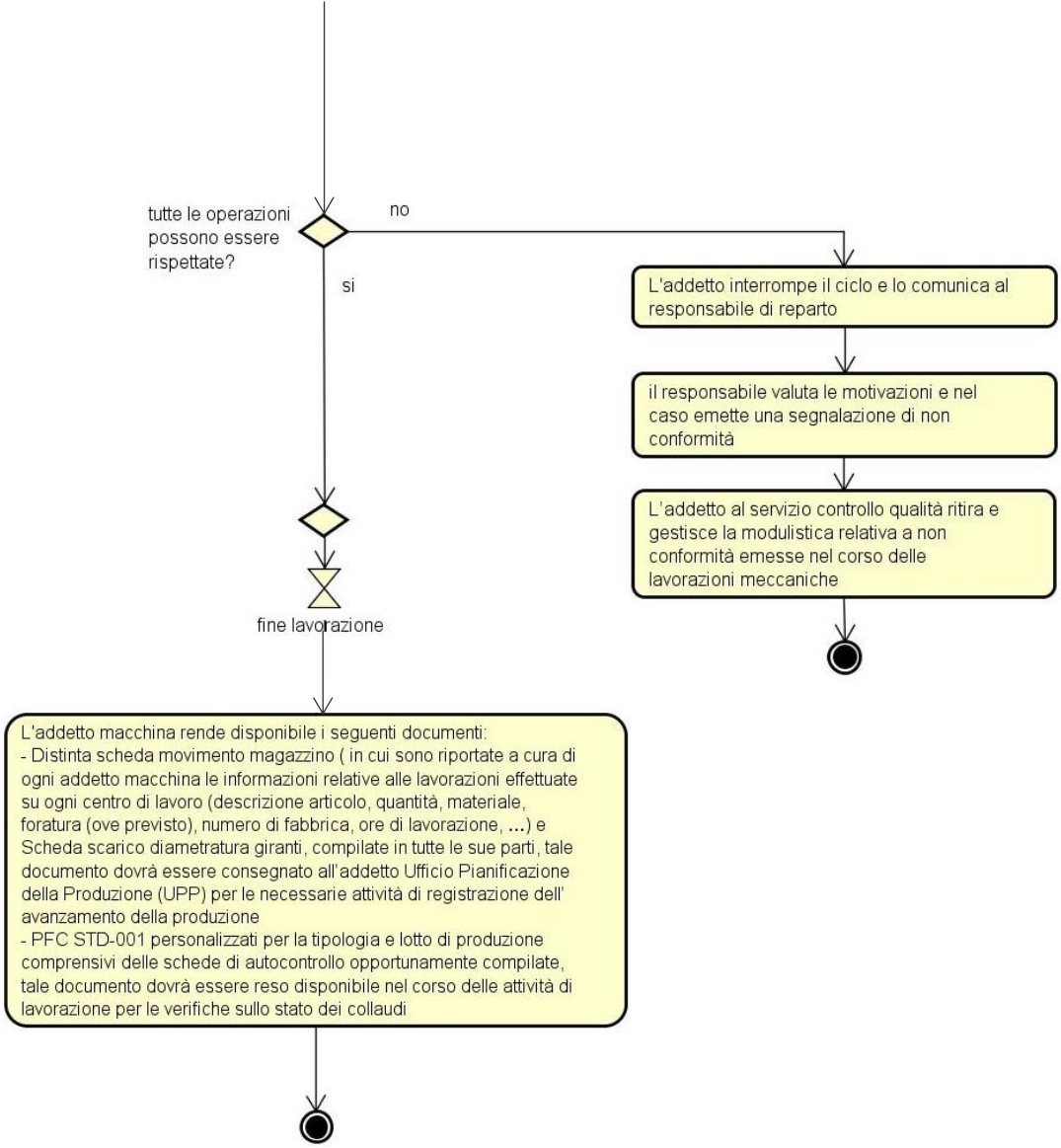
- la "Distinta scheda movimento magazzino", in cui sono riportate le informazioni relative alle lavorazioni effettuate su ogni centro di lavoro, quali la loro durata, la descrizione dell'articolo, la quantità, il materiale, la forma, il numero di fabbrica;

- la “Scheda scarico diametratura giranti”, compilate in tutte le sue parti, che dovrà essere consegnata all’addetto Ufficio Pianificazione della Produzione per le necessarie attività di registrazione dell’avanzamento della produzione;
- il “Piano di fabbricazione e controlli n° STD-001”, personalizzati per la tipologia e il lotto di produzione, comprensivi delle schede di autocontrollo opportunamente compilate. Tale documento dovrà essere reso disponibile nel corso delle attività di lavorazione per le verifiche sullo stato dei collaudi.

Se non è stato possibile rispettare tutte le operazioni, l’addetto deve interrompere immediatamente il ciclo di lavorazione e comunicare l’accaduto al responsabile del reparto, il quale ne valuterà le motivazioni e, se effettivamente necessario, emetterà una segnalazione di non conformità. Sarà, poi, compito del Responsabile del Servizio Controllo Qualità ritirare e gestire tale modulistica.

FIGURA 3.2. Processo lavorazione meccaniche estrapolato dal manuale.





Fonte: istruzioni operative del Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

3.3 CONFRONTO CON MANUALE

Una volta analizzata la situazione esistente, sia a livello di processo realmente eseguito che a livello di manuale, procediamo con un confronto tra le due mappature in modo da individuarne le similitudini e gli aspetti discordanti, i quali costituiscono le cause dei problemi descritti nel paragrafo successivo.

Innanzitutto, i due processi si attivano in maniera completamente diversa. Secondo il manuale ciò che avvia le fasi di lavorazione è la consegna dei documenti necessari da parte del responsabile all'operatore, mentre nella realtà è la disponibilità dei materiali a bordo macchina e la conseguente ricerca autonoma dei relativi documenti da parte dell'addetto. In quest'ultimo caso la logica alla base si presenta in contraddizione con la qualità, in quanto il processo è guidato dalla movimentazione dei singoli particolari e non dalla documentazione prevista dal manuale, dando origine ad un sistema disorganizzato.

In secondo luogo, vi è una discordanza per quanto riguarda la schedulazione e la programmazione. In particolare, queste ultime non sono menzionate all'interno del manuale, il quale dà indicazioni unicamente relative alla lavorazione dei pezzi. Nella realtà, però, tali fasi sono fondamentali alla produzione e, di conseguenza, sono stati scelti arbitrariamente come periodi temporali rispettivamente i successivi 3 e 45 giorni. La schedulazione e la programmazione non vengono attuate secondo una logica precisa ma soltanto in base al materiale disponibile in quel momento. Pertanto, anche in questo caso, è la movimentazione dei singoli pezzi che traina le lavorazioni meccaniche.

Dal momento in cui l'addetto incomincia a lavorare sulla macchina, c'è fedeltà tra il manuale e il processo che si è deciso di implementare. Tale corrispondenza si verifica solo a livello teorico, vale a dire che, come spiegato nel manuale, l'operatore dovrebbe interrompere la lavorazione, chiamare il responsabile e compilare il rapporto di non conformità. Nella pratica questo ciclo non viene mai attuato in quanto l'addetto procede direttamente con l'isolamento e lo scarto del pezzo difettoso senza emettere il relativo documento. Sostanzialmente la movimentazione del materiale rispetta quanto riportato dal manuale, contrariamente a quanto avviene per la documentazione, poiché la non conformità viene comunque rilevata ma non formalizzata, ostacolando la ricerca delle cause dello scarto. Questa discordanza è dovuta al fatto che la procedura relativa alla non conformità presentata nel manuale risulta poco realizzabile in concreto; pertanto, è necessario prevederne una modifica che la renda più funzionale.

La parte finale del processo reale, inerente alla consegna e alla registrazione dei documenti, corrisponde a quanto descritto nel manuale ma solo perché quest'ultimo risulta carente dal punto di vista delle informazioni fornite in tale ambito.

3.4 PROBLEMI GENERATI

La non corrispondenza, studiata nel paragrafo precedente, tra il processo delle lavorazioni meccaniche e ciò che è normato sul manuale ha generato diversi effetti indesiderati, i quali hanno richiesto un intervento e un miglioramento della situazione attuale. Essi sono:

- la disattesa del valore principale, ovvero non disporre dei particolari delle commesse critiche quando servono;
- la mancanza di un sistema di controllo qualità che tenga conto dei particolari che generano difetto. Infatti, tutti i pezzi vengono analizzati con le stesse modalità, senza seguire una gerarchia che prioritizza quelli più a rischio di errore, vale a dire quelli che hanno provocato più problemi in passato. Dall'assenza di questa distinzione scaturisce così uno spreco derivante dal fatto che pur di controllare tutti i particolari non si presta abbastanza attenzione a quelli che realmente ne hanno bisogno;
- l'eccesiva responsabilità attribuita all'esperienza del personale. Il merito del tipo di lavorazione e del dettaglio delle lavorazioni non è assegnato sulla base di documenti tecnici ma si attiene, invece, alla memoria delle risorse umane. Ciò crea inerzia ai cambiamenti e, qualora si decidesse comunque di apportare modifiche, rende di fondamentale importanza il consulto e l'approvazione degli operatori;
- l'assenza di controlli sistematici sui particolari che subiscono lavorazioni su macchine diverse e di informazione sulla movimentazione dei pezzi tra una fase di lavoro e quella successiva;
- la mancanza di indicazione circa l'ultimazione o meno dei pezzi. Per sapere se un particolare ha completato il ciclo di lavorazione bisogna conoscerlo a memoria perché non c'è nulla che lo identifica come finito;
- i materiali non vengono collocati in un posto univoco, gli operatori sono spesso costretti a ricercarli per il reparto;
- il mancato allineamento tra la documentazione di rientro e la realtà.

3.5 RIPROGETTAZIONE DEL PROCESSO

Dopo aver analizzato il processo delle lavorazioni meccaniche reale e dopo averlo confrontato con ciò che è riportato sul manuale, attuiamo la sua riprogettazione percorrendo le ultime quattro fasi principali, quali:

1. evidenziare le criticità e i problemi del processo esistente, tra cui sono emersi:

    - ordini di lavoro non corrispondenti al materiale lavorabile;
    - movimentazione confusionaria dei particolari;
    - identificazione dei particolari lasciata alla conoscenza e alla memoria dell'operatore;
    - utilizzo di cicli di lavorazione obsoleti, non aggiornati, non adeguati e non reali;
    - uso di documentazione tecnica non valida, ad esempio è più corretta l'idea dell'operatore o ciò che è registrato sulla macchina utensile rispetto ai disegni;
    - presenza esigua di controlli sui particolari;
    - gestione delle successioni di lavorazione completamente affidata alla memoria del caporeparto e degli operatori;
    - assenza di una pianificazione a commessa del reparto, in quanto si lavora per il magazzino, secondo l'ottica make to stock, invece che adottare una filosofia del tipo make to order strutturata;
    - totale mancanza di informatizzazione, gestione dell'informazione ancora cartacea o orale;
    - rilevazione disomogenea dei tempi di lavorazione da operatore a operatore e da macchina a macchina.

2. definire un nuovo processo che possa superare i limiti di quello precedente;
3. implementare le modifiche, trattate in dettaglio successivamente, prima dell'ingresso del prossimo caporeparto in modo da consentirgli di lavorare con il nuovo processo già formalizzato;
4. selezionare il candidato ideale da inserire come caporeparto, talmente qualificato sia per ciò che concerne l'attrezzatura che per i cicli di lavorazione da non richiedere una formazione specifica a riguardo.

La seconda fase è stata implementata seguendo i criteri dei "cinque principi della Lean Organization" e dei "Sette Sprechi", denominati in giapponese "MUDA", perseguendo l'obiettivo di ridurre gli sprechi produttivi e gestionali, apportando un grande cambiamento all'organizzazione ma, soprattutto, alla mentalità aziendale.

I "cinque principi della Lean Organization" sono:

1. identificazione del valore per il cliente, vale a dire ciò di cui ha bisogno e per cui è disposto a pagare. Nel caso della Pompe Garbarino S.p.A. esso è rappresentato dalla capacità di fornire un articolo nel momento in cui è richiesto;
2. eliminazione degli sprechi, esaminata in dettaglio successivamente;
3. scorrimento del flusso di valore, cioè eseguire tutte le attività di valore senza alcuna interruzione. Per l'azienda piemontese le operazioni che rallentano il processo sono ad

esempio la ricerca dei disegni e dei cicli di lavorazione e il trasporto dei grezzi e dei documenti alla macchina utensile;

4. creazione di un flusso in ottica "pull", ovvero si produce non in base a quello che ci si aspetta ma a seconda delle richieste delle attività a valle o del cliente. Per questo motivo la Pompe Garbarino S.p.A. è passata da una logica make to stock, per cui si svolgevano i processi per alimentare il magazzino, ad una make to order, in cui ciò che guida la produzione dei particolari è la disponibilità del materiale per soddisfare le richieste delle commesse, eseguite a seconda della loro priorità;
5. adozione della filosofia del miglioramento continuo, denominato in giapponese "kaizen". Per far ciò l'azienda ripete periodicamente e ciclicamente l'attività di mappatura in quanto, a seconda dei risultati raggiunti, cambiano la vision e gli obiettivi imposti per perseguire la perfezione. Proprio a questo scopo, viene istituito un periodo in cui effettuare dei controlli sugli aspetti più importanti, primo fra tutti il numero di commesse prioritarie con articoli mancanti.

7 SPRECHI

Il criterio dei "sette sprechi" punta a distinguere tra le attività aziendali quelle che producono valore da quelle che non lo fanno, in modo da migliorare le prime ed eliminare le seconde. Con il termine giapponese "MUDA", cioè inutilità, si individuano le operazioni che non aggiungono valore al prodotto, quindi quelle che rappresentano uno spreco e un aumento dei costi associati al processo produttivo. Le sette tipologie di sprechi sono:

1. difetti, vale a dire pezzi inadeguati o che non dovevano essere prodotti, che richiedono rilavorazioni o lavorazioni aggiuntive, comportando un conseguente incremento dei costi di produzione e dei tempi di attesa;
2. sovrapproduzione, derivante da un'impostazione dei flussi produttivi in ottica push e non pull, cioè produrre seguendo delle stime e delle previsioni e non l'effettivo bisogno del mercato, rischiando così di produrre più del necessario e, quindi, di generare una quantità eccessiva di scorte che alimenterà il magazzino;
3. trasporti, che costituiscono uno spreco in termini di tempo e di risorse, non aggiungono valore al prodotto finito ma, anzi, aumentano il rischio di danneggiarlo o di smarrirlo;
4. attese, in termini di tempi improduttivi come, ad esempio, quando l'operatore attende la fine di una lavorazione per poter usufruire del medesimo macchinario oppure quando aspetta l'arrivo di un componente per poter proseguire la propria fase produttiva o, ancora, quando il cliente attende l'arrivo di un prodotto finito stoccato in magazzino;
5. scorte, cioè materie prime, semilavorati o prodotti finiti che, essendo stoccati in magazzino, non si sono ancora esplicati in un guadagno né per l'azienda né per il cliente. Inoltre, se si prolungano eccessivamente i tempi di giacenza, tale capitale immobilizzato potrebbe diventare obsoleto e, di conseguenza, trasformarsi in scarto;
6. movimento, ovvero uno spreco simile al trasporto ma riferito a personale e macchinari;
7. sovraprocessazione, vale a dire processi eccessivamente costosi a causa dell'uso di un numero maggiore di risorse rispetto a quello strettamente necessario, dell'aggiunta di funzioni superflue, non espressamente richieste dal cliente, e dell'impiego di personale troppo qualificato in confronto alla mansione da svolgere.

In riferimento alla Pompe Garbarino S.p.A. i 7 sprechi sono stati così identificati:

1. Difetti, quali possono essere:

- scarti di fusione;
- scarti di lavorazione;
- documentazione tecnica non esaustiva, che comporta una lavorazione aggiuntiva o ri-lavorazione in reparto del particolare presunto finito;
- definizione poco chiara dello standard di qualità, ovvero il particolare presunto conforme, o accettabile in deroga, in realtà non lo è.

2. Sovrapproduzione, tipica soprattutto della produzione a lotti, ove la quantità di pezzi da produrre viene definita e pianificata secondo una logica a-sincrona rispetto agli ordini ricevuti dai clienti finali:
    - definizione del carico macchine secondo logica make to stock;
    - scarsa importanza attribuita alla data di consegna nel reparto lavorazioni meccaniche;
    - documentazione tecnica non esaustiva, ovvero certe lavorazioni sono eseguite a memoria dall'operatore, il quale sa che sono spesso necessarie anche se, in certi casi, possono non essere effettivamente richieste.
3. Trasporti da un luogo all'altro, che vanno ridotti o, se possibile, evitati completamente, in quanto non aggiungono valore e, talvolta, generano scarti legati alle operazioni della movimentazione stessa. In particolare, è denominato "trasporto" il trasferimento di un pezzo/materiale da un'area (work station) ad un'altra, mentre con il termine "movimentazione" si identifica lo spostamento all'interno del medesimo ciclo di lavorazione in una postazione definita. I trasporti identificati nell'azienda sono:
    - l'operatore si sposta per andare a prelevare il disegno;
    - l'operatore si sposta per andare a prelevare il ciclo di lavorazione;
    - il grezzo lavorato viene riportato a magazzino anche se da lì a breve servirà per commessa;
    - le fusioni grezze difettose individuate in reparto lavorazioni vanno riportate in accettazione.
4. Attese, ovvero costituiscono spreco tutti i tempi di attesa (accodamenti) "non strettamente necessari" al ciclo di fabbricazione del prodotto. In pratica si tratta della differenza fra il tempo totale di attraversamento (Lead Time) del flusso produttivo di un bene/servizio e il suo "tempo di fabbricazione" (somma di tutti i tempi ciclo "vivi", necessari per il processo tecnologico). Le attese possono riguardare:
    - la coda di lavorazione di un codice: finito il pezzo bisogna aspettare le istruzioni del responsabile di reparto e le informazioni su quello successivo;
    - l'operatore cerca a memoria il disegno nell'archivio cartaceo;
    - l'operatore cerca il ciclo di lavorazione in un libro cartaceo;
    - l'attesa della mattina seguente per registrare i documenti.
5. Scorte, vale a dire che la presenza di pezzi/materiali nel processo genera una quantità di "valore intrappolato" nel processo proporzionale alla numerosità dei pezzi stessi e funzione dello stato di avanzamento nel flusso produttivo. Tra le scorte troviamo:
    - la definizione del carico macchine secondo la logica make to stock;
    - l'impossibilità di organizzare e pianificare gli ordini di produzione che coinvolgono più di un centro di lavoro, questo genera "scorte" di materiale lavorato in prima fase che attende la seconda (e le eventuali successive);
    - la scarsa pianificazione e l'assenza di direzione delle urgenze genera casualità nella loro gestione che produce negli operatori la tendenza a crearsi proprie "scorte" dei particolari più richiesti.

6. Movimento:
    - grezzi movimentati all'interno del reparto perché non è ancora il momento di lavorarli o perché, se è già stata eseguita una fase, la lavorazione successiva non è ancora pronta ad accoglierli;
    - grezzi finiti di lavorazione meccanica, ma immagazzinati in reparto, che vengono movimentati per fare posto, perché non ancora destinati alla fase successiva;
    - cicli di lavorazione non aggiornati alle esigenze produttive, che aumentano le fasi e le movimentazioni.
7. Sovraprocessazione, ovvero lo spreco più generico da definire perché si trova ovunque.

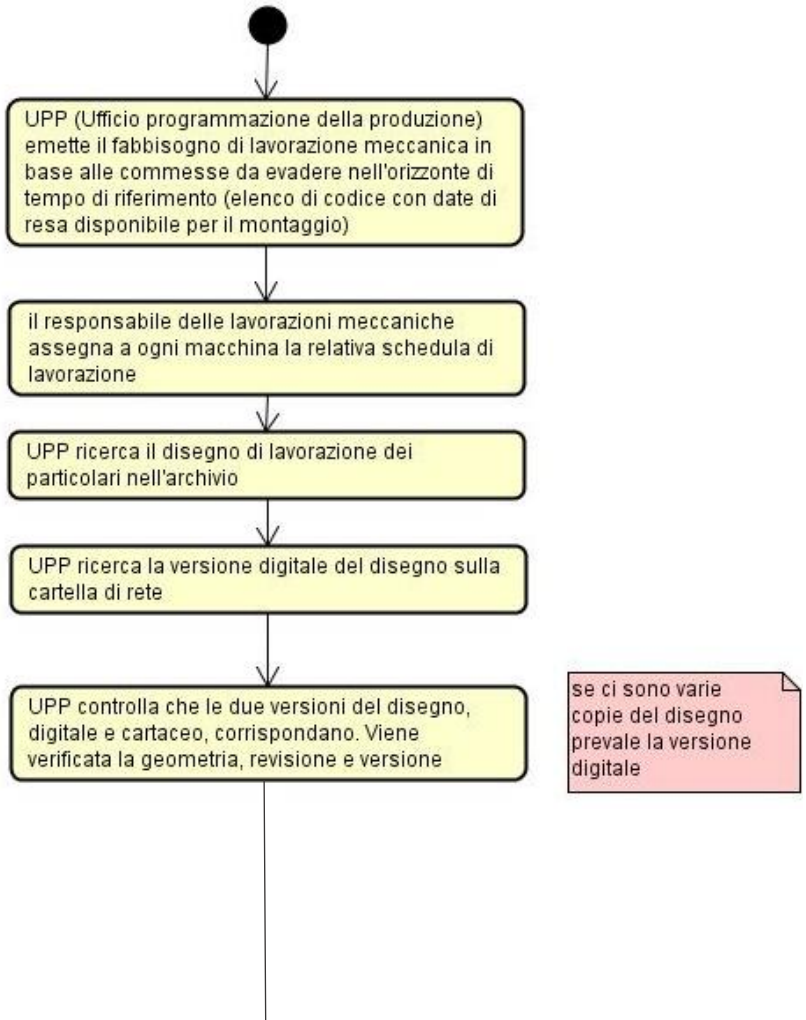
Sono di fatto inefficienze organizzative generali e non puntuali:

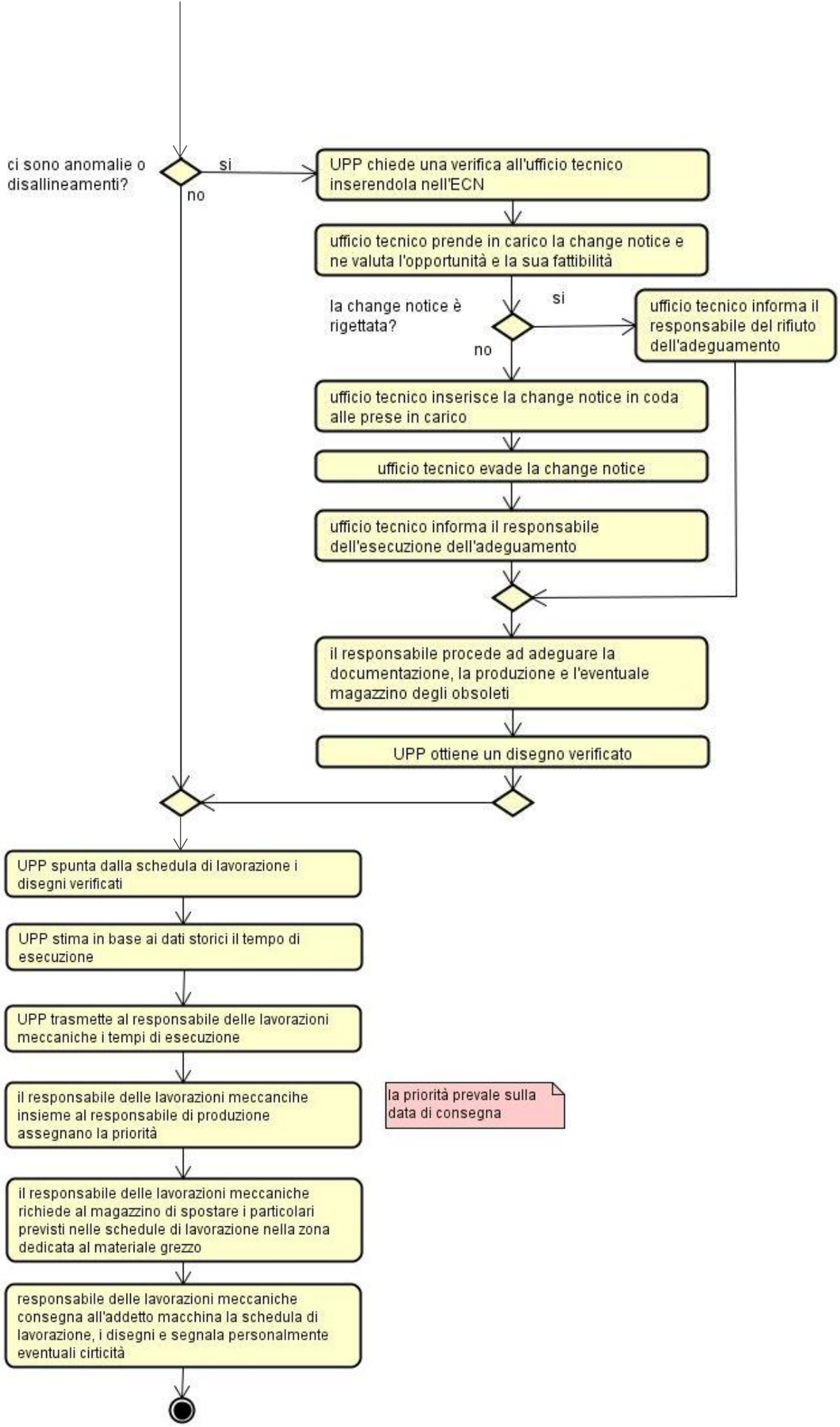
- indisponibilità di risorse (operatore, macchina) quando servono;
- carenza di formazione adeguata alle risorse;
- assenza di informazioni essenziali nel momento in cui servono;
- scarsa leadership del responsabile di reparto;
- eccessiva complessità o lentezza del processo decisionale;
- istruzioni operative insufficienti, mancanti o inattuali.

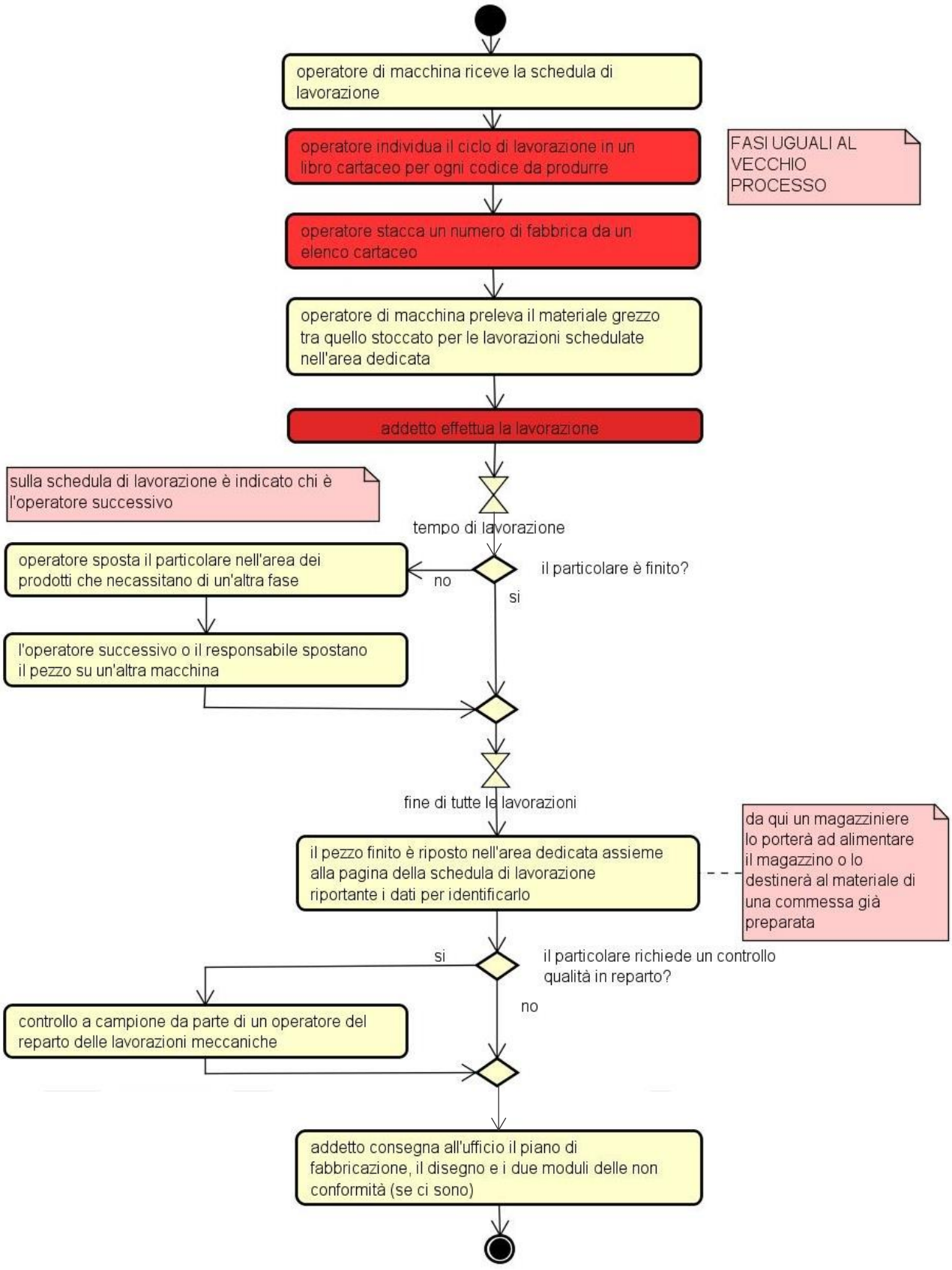
3.6 DESCRIZIONE DEL PROCESSO RIPROGETTATO

Una volta eseguite tutte le fasi della riprogettazione, di sopra elencate, l'output che si ottiene è il processo rappresentato nella figura 3.3 sottostante.

FIGURA 3.3. Processo lavorazione riprogettato.




ci sono anomalie o disallineamenti?
si
no
UPP chiede una verifica all'ufficio tecnico inserendola nell'ECN
ufficio tecnico prende in carico la change notice e ne valuta l'opportunità e la sua fattibilità
la change notice è rigettata?
si
no
ufficio tecnico informa il responsabile del rifiuto dell'adeguamento
ufficio tecnico inserisce la change notice in coda alle prese in carico
ufficio tecnico evade la change notice
ufficio tecnico informa il responsabile dell'esecuzione dell'adeguamento
il responsabile procede ad adeguare la documentazione, la produzione e l'eventuale magazzino degli obsoleti
UPP ottiene un disegno verificato
UPP spunta dalla schedula di lavorazione i disegni verificati
UPP stima in base ai dati storici il tempo di esecuzione
UPP trasmette al responsabile delle lavorazioni meccaniche i tempi di esecuzione
il responsabile delle lavorazioni meccancihe insieme al responsabile di produzione assegnano la priorità
la priorità prevale sulla data di consegna
il responsabile delle lavorazioni meccaniche richiede al magazzino di spostare i particolari previsti nelle schedule di lavorazione nella zona dedicata al materiale grezzo
responsabile delle lavorazioni meccaniche consegna all'addetto macchina la schedula di lavorazione, i disegni e segnala personalmente eventuali cirticità



Il processo riprogettato si suddivide in due sezioni. La prima incomincia con l'emissione del fabbisogno di lavorazione meccanica in base alle priorità delle commesse da evadere nell'orizzonte

di tempo di riferimento e l'assegnazione della schedula di lavorazione a ogni macchina, effettuate rispettivamente dall'Ufficio Programmazione della Produzione e dal responsabile delle lavorazioni meccaniche. Il primo di essi si occupa anche di ricercare il disegno di lavorazione dei particolari sulla cartella di rete, per ciò che concerne la loro versione digitale, e nell'archivio presente in sala metrologica, per quella cartacea, e ne controlla la corrispondenza verificandone la geometria e la revisione. Se si presentano anomalie o disallineamenti, l'UPP inserisce la richiesta di verifica nell'Engineering Change Notice (ECN), un database condiviso delle richieste di modifica dei disegni, inizialmente inerenti solo alle lavorazioni meccaniche, poi esteso ai cambiamenti riguardanti la documentazione tecnica di tutti i reparti. Questo controllo viene affidato all'Ufficio Tecnico, il quale effettua la valutazione dell'opportunità e della fattibilità della change notice proposta e ne trasmette l'esito al responsabile, sia nel caso in cui venga rigettata sia in caso contrario. In quest'ultima situazione, però, l'ufficio tecnico deve prima inserire la change notice in coda alle prese in carico ed evaderla. Successivamente, il responsabile procede ad adeguare la documentazione, la produzione e l'eventuale magazzino degli obsoleti. L'Ufficio Programmazione della Produzione ottiene così disegni verificati che spunta dalla schedula di lavorazione e stima, in base ai dati storici, i tempi di esecuzione, che trasmette al responsabile delle lavorazioni meccaniche. Quest'ultimo avrà il compito di assegnare le priorità, insieme al responsabile di produzione, e di richiedere al magazzino di spostare i particolari necessari nella zona apposita per il materiale grezzo. Infine, consegna la schedula di lavorazione e i disegni all'addetto macchina e segnala personalmente eventuali criticità.

La consegna all'operatore di macchina della schedula di lavorazione dà avvio alla seconda parte del processo. In base alla documentazione ricevuta, si reca alla sala metrologica per ricercare, in un libro cartaceo, il ciclo di lavorazione. Una volta individuato, stacca un numero di fabbrica, preleva tra quelli stoccati i grezzi necessari alle lavorazioni schedulate ed effettua l'operazione. Se la sua non è l'ultima, deve depositare il particolare nell'area dei prodotti che necessitano di un'altra fase, dalla quale sarà poi prelevato dall'addetto successivo o dal responsabile e trasportato alla macchina seguente.

Svolte tutte le lavorazioni necessarie, il pezzo finito viene riposto nell'area dedicata, assieme alla pagina della schedula di lavorazione riportante i dati per identificarlo, per essere poi destinato ad una commessa già preparata o all'alimentazione del magazzino.

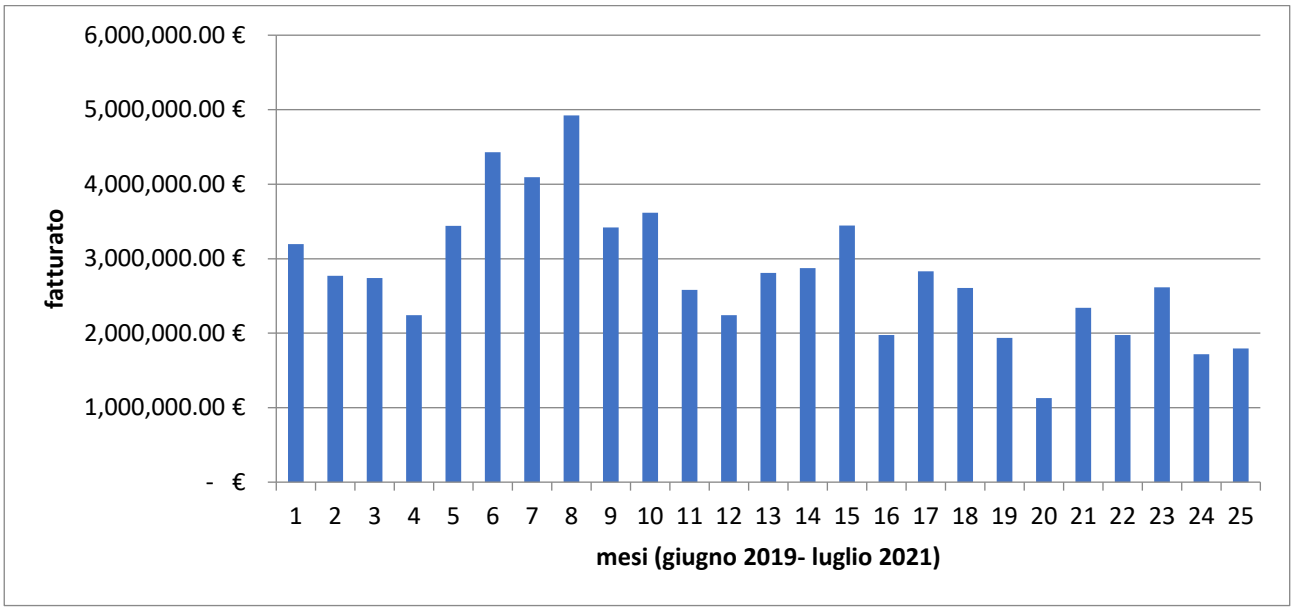
Se richiesto, a conclusione del processo, un operatore del reparto lavorazioni meccaniche effettua un controllo a campione e, infine, consegna ai responsabili il piano di fabbricazione, il disegno e i moduli relativi alle non conformità, in caso se ne fossero riscontrate.

3.7 VALUTAZIONI TRAMITE INDICATORI

Le modifiche apportate al processo produttivo delle lavorazioni meccaniche, descritte precedentemente e implementate intorno al mese di giugno 2021 dalla Pompe Garbarino S.p.A., hanno condotto all'analisi di alcuni indicatori, i quali attestano un effettivo cambiamento rispetto alla situazione antecedente.

Il primo fattore da considerare riguarda il contesto in cui ha operato l'azienda dalla metà del 2019 a luglio 2021. In particolare, si è registrato un calo del fatturato (FIGURA 3.4) derivante da una riduzione della domanda di mercato, maggiormente causata dall'emergenza da Covid-19 che ha costituito un ostacolo alla produzione.

FIGURA 3.4. Diagramma a colonne fatturato/mesi.



Strettamente correlato a questo indicatore troviamo quello riferito al numero di pezzi lavorati (FIGURA 3.5) dalla Pompe Garbarino S.p.A. e da terzi. Per ogni anno è stata eseguita una media dei mesi da gennaio ad agosto, periodo limite entro il quale abbiamo effettuato le valutazioni, includendo nell'analisi anche i dati rilevati nel 2018. I diversi confronti a coppia sono stati eseguiti considerando l'anno 2021 e i rispettivi tre anni precedenti. Da questo studio si può notare un calo sul numero di pezzi complessivo lavorato sia internamente che esternamente, che si assesta a circa il 50% negli ultimi due anni. Tuttavia, analizzando in dettaglio la somma di quelli lavorati esternamente, si osserva una diminuzione di oltre il 70%, percentuale che evidenzia un aumento della produttività interna nonostante il calo di domanda generale.

FIGURA 3.5. Tabella numerosità pezzi lavorati.

	INT media mese	EXT media mese	TOT
2018	5290	2827	8117
2019	6468	6388	12856
2020	5672	5789	11461
2021	4423	1504	5927
Riduzioni			
2021-2018	-16.39%	-46.80%	-26.98%
2021-2019	-31.62%	-76.46%	-53.90%
2021-2020	-22.02%	-74.02%	-48.29%

I grafici sottostanti (FIGURA 3.6, 3.7, 3.8), riferiti rispettivamente agli anni 2018, 2019 e 2020, riportano sull'asse delle ascisse il numero dei mesi, da gennaio ad agosto, e su quello delle ordinate la numerosità dei pezzi lavorati in quel periodo.

In tutti i grafici di seguito riportati sia la linea che collega i vari punti che la linea di tendenza hanno solo scopo rappresentativo.

FIGURA 3.6. Grafico numerosità pezzi lavorati da gennaio ad agosto 2018.

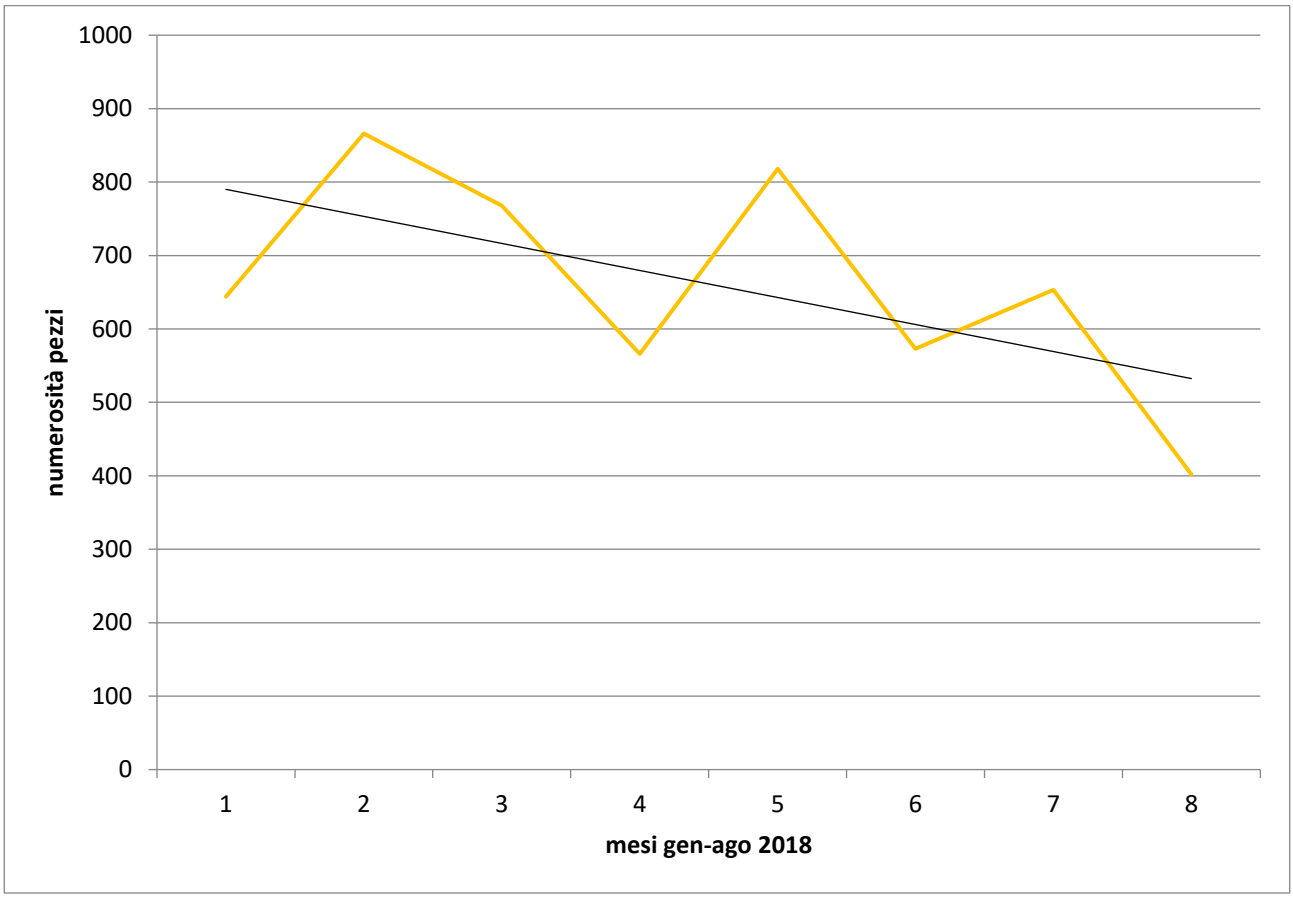


FIGURA 3.7. Grafico numerosità pezzi lavorati da gennaio ad agosto 2019.

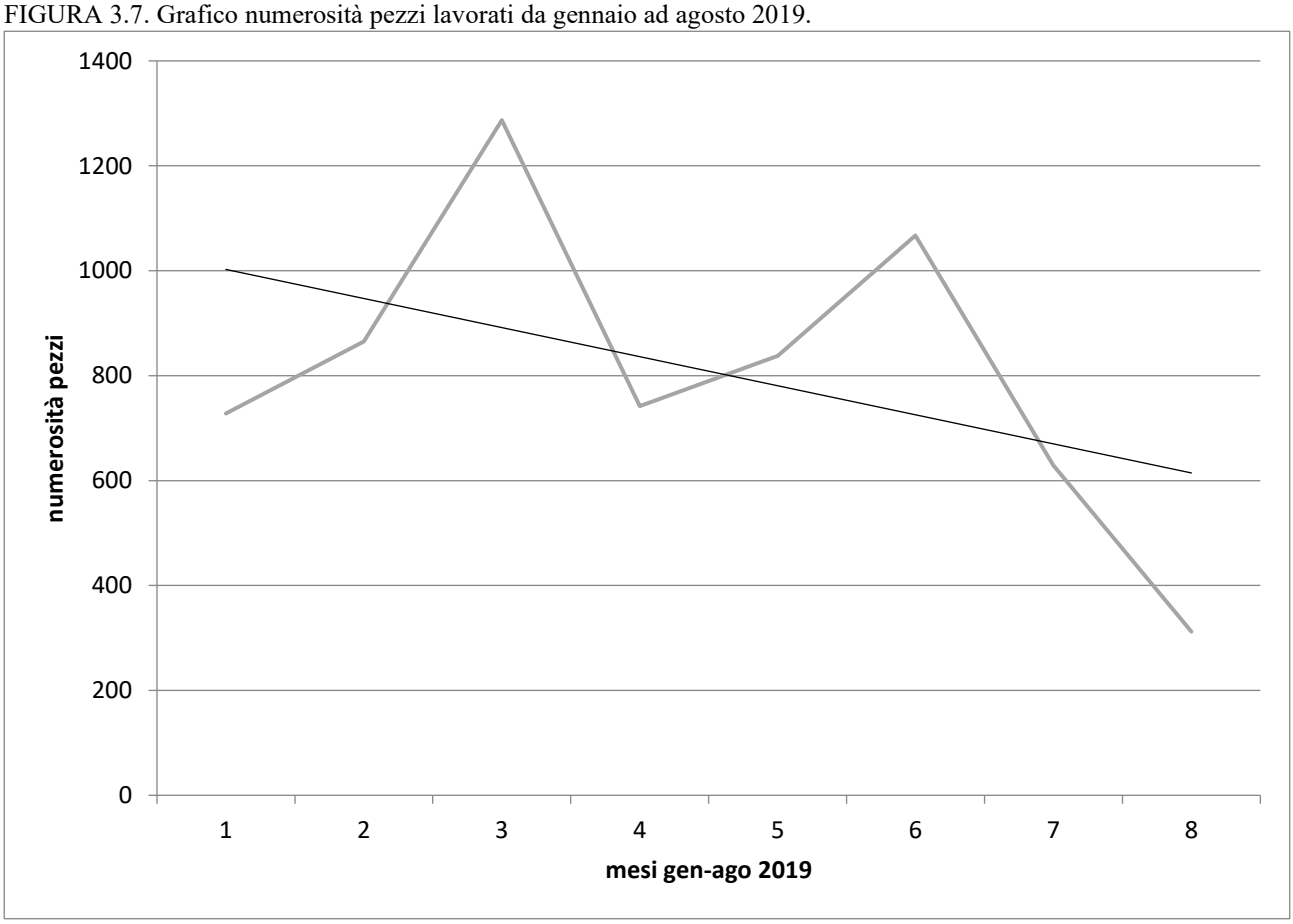
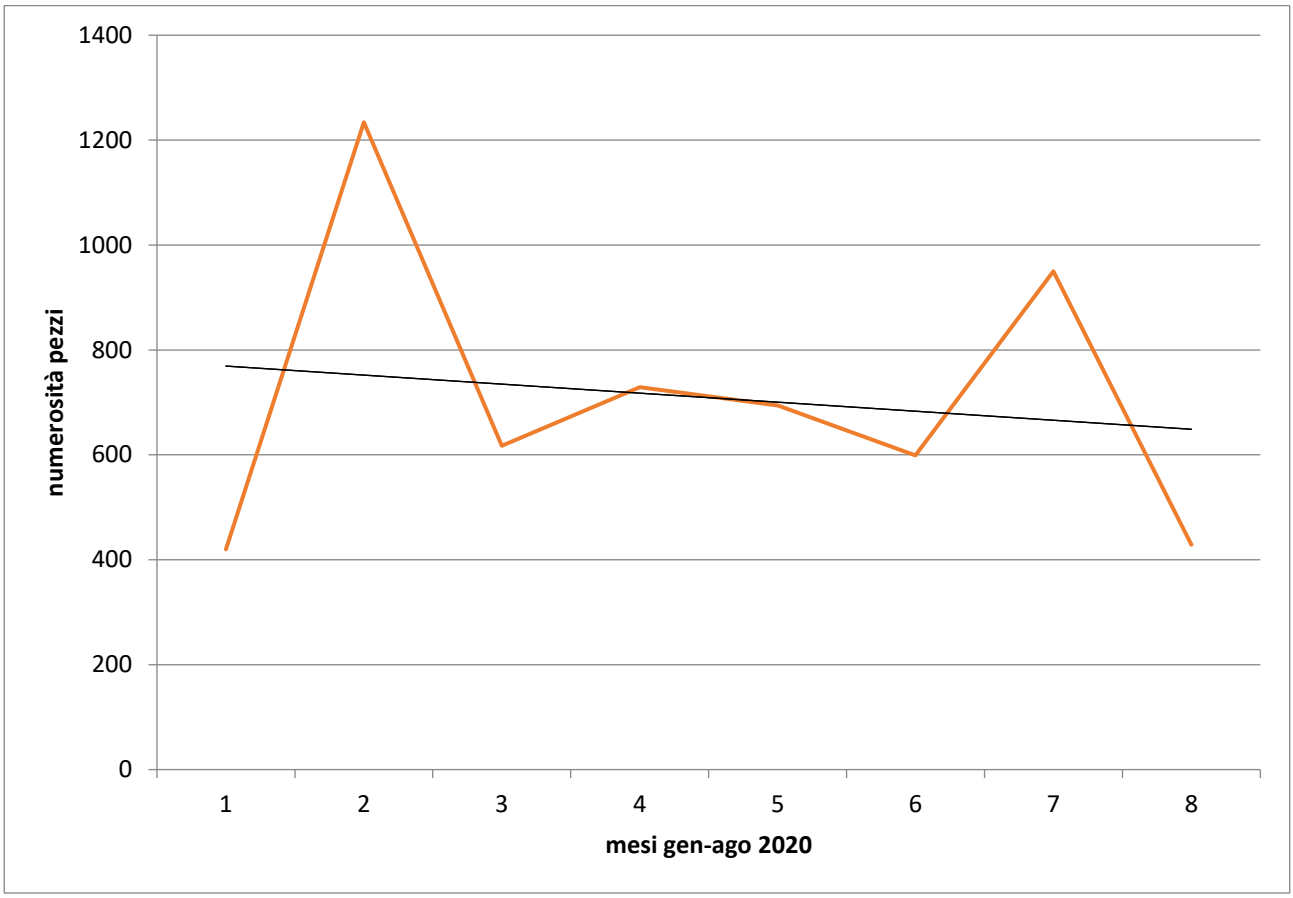
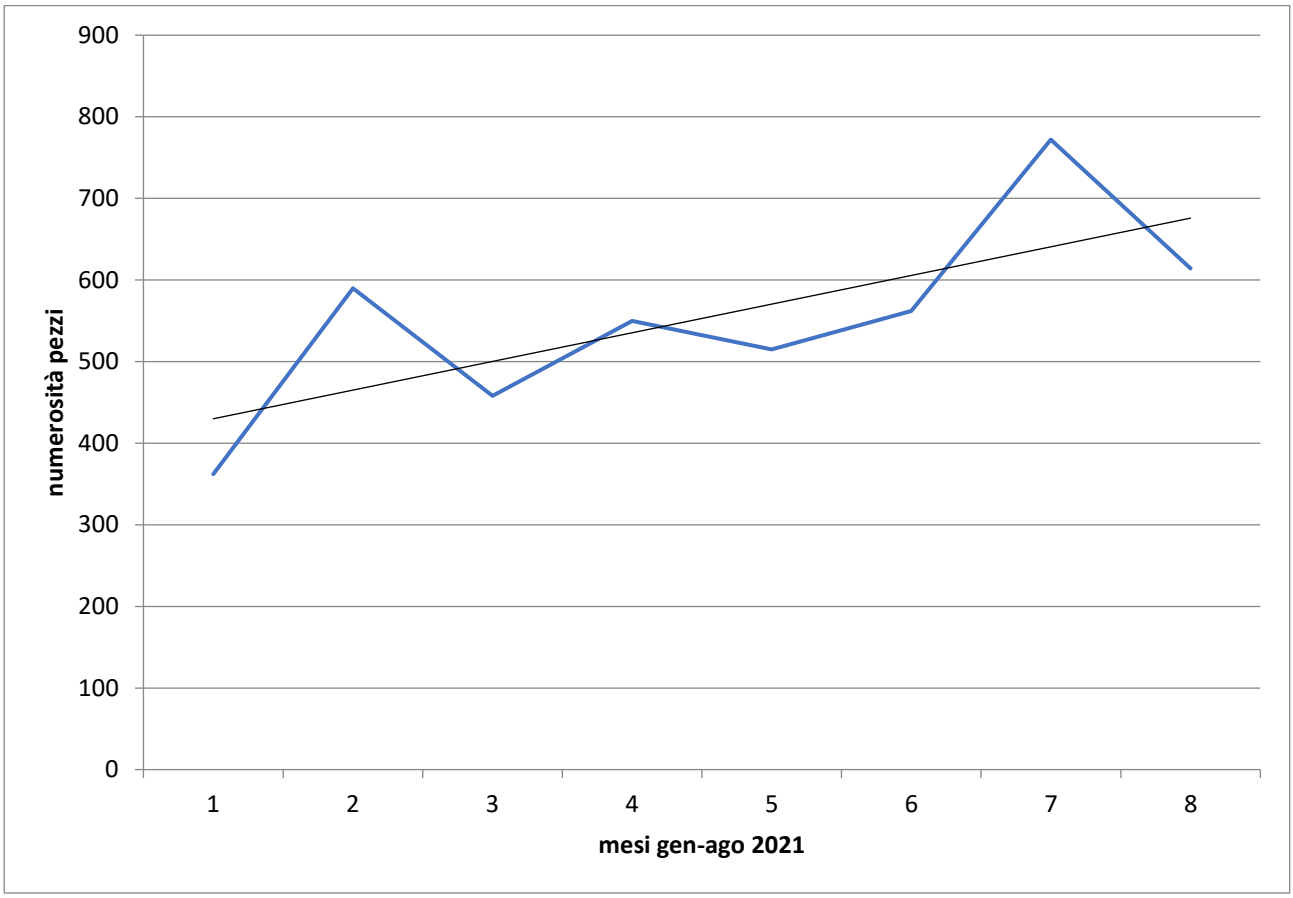


FIGURA 3.8. Grafico numerosità pezzi lavorati da gennaio ad agosto 2020.



Si può notare come i primi tre anni dell'analisi abbiano un andamento negativo, con picchi di produttività finali, nettamente inferiori rispetto a quelli dei mesi iniziali. L'ultimo grafico, invece, che rappresenta il numero dei pezzi lavorati da gennaio ad agosto 2021, registra un trend crescente (FIGURA 3.9). Si osserva soprattutto che il secondo picco nasce nel mese di giugno, mese in cui sono state implementate le modifiche riguardanti in particolar modo lo svolgimento del lavoro a commessa e non più a magazzino. In tal senso, è stato ridotto il problema relativo alla mancanza dei pezzi nel momento in cui sono richiesti perché pianificando a commessa si interviene prima su quelle prioritarie lavorando successivamente le altre. Questo cambiamento ha comportato il raggiungimento di una produttività massima nel mese di luglio di quasi 800 pezzi rispetto a quella del mese di febbraio di circa 600.

FIGURA 3.9. Grafico numerosità pezzi lavorati da gennaio ad agosto 2021.



Due ulteriori indicatori riguardano la soddisfazione del cliente interno successivo alla fase delle lavorazioni meccaniche, vale a dire il montaggio. Essi sono:

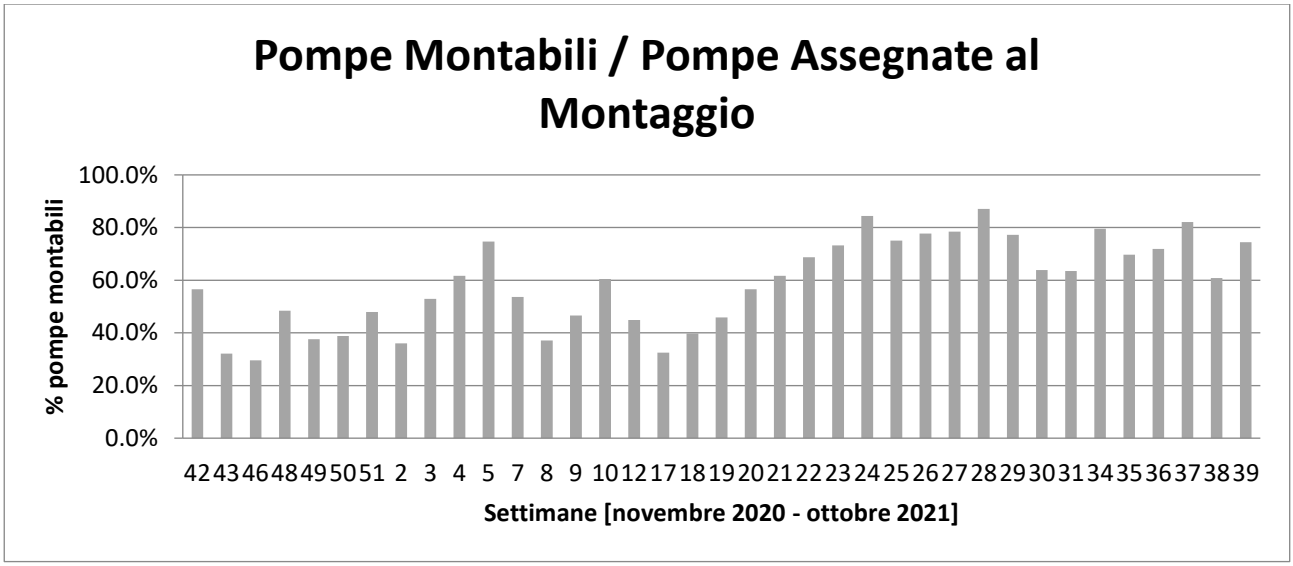
- rapporto montabili/assegnate, che esprime la percentuale di pompe complete di tutti i pezzi e pronte quindi al montaggio rispetto a quelle assegnate. Tale indicatore considera anche ritardi derivanti dagli approvvigionamenti commerciali esterni.
- mancanti derivanti da lavorazioni meccaniche, che vengono identificati da chi prepara la pianificazione delle commesse, ovvero dall'Ufficio Programmazione della Produzione o da un suo delegato, circa dieci giorni prima che la pompa venga montata.

Per entrambe le analisi trascuriamo l'importanza della mancanza del grezzo in quanto il montaggio è una fase quasi a fine dell'intero ciclo produttivo, per cui si ritengono risolte eventuali problematiche derivanti da ritardi di fusione.

Dal grafico del primo dei due indicatori sopracitati (FIGURA 3.10) si evince che, una volta apportate le modifiche del caso, intorno alla settimana 24, la percentuale di pompe assegnate pronte a procedere al montaggio, in quanto comprendenti di tutti i pezzi necessari, è aumentato di circa il 50% rispetto al minimo raggiunto nella settimana 17 e tale miglioramento è rimasto da quel momento in poi approssimativamente costante.

Il grafico sottostante riporta sull'asse delle ascisse il numero delle settimane, da novembre 2020 ad ottobre 2021, e su quello delle ordinate la percentuale di pompe montabili tra quelle assegnate agli operatori.

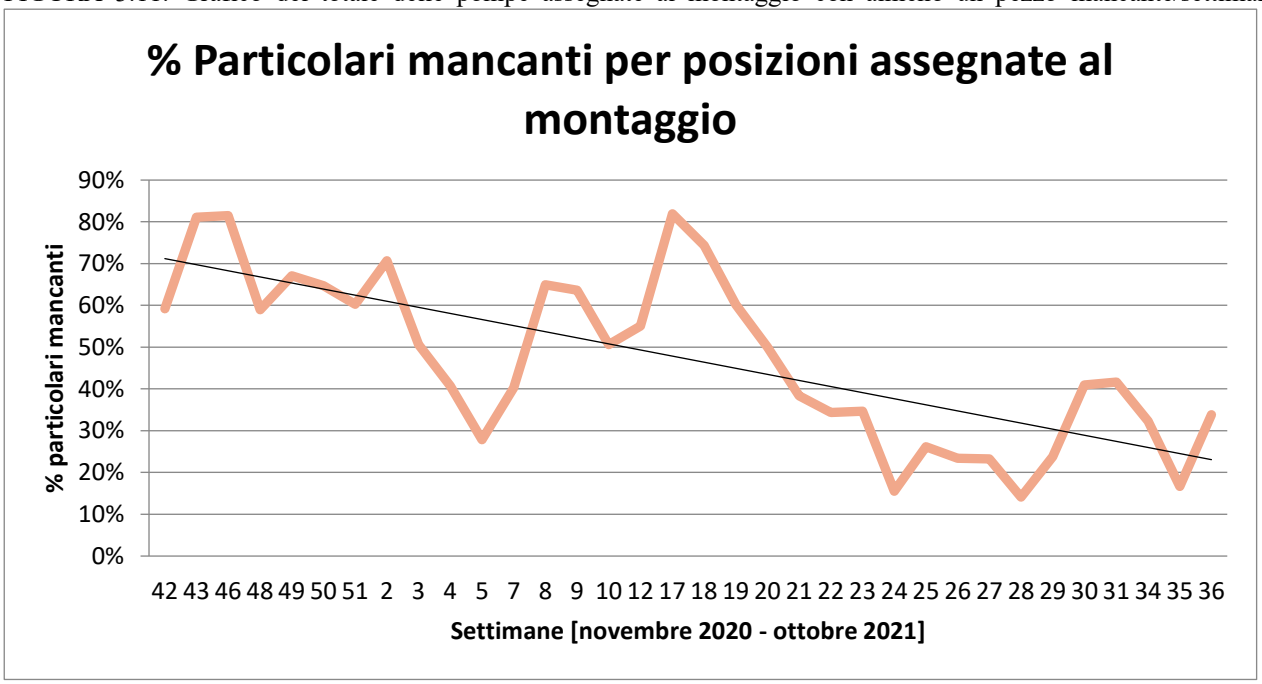
FIGURA 3.10. Grafico della percentuale di pompe montabili rispetto a quelle assegnate.



Nel grafico sottostante (FIGURA 3.11) viene considerata la percentuale di pezzi mancanti per ritardi imputabili esclusivamente alle lavorazioni meccaniche. Sull'asse delle ascisse sono indicate le settimane di riferimento, mentre su quello delle ordinate la percentuale delle pompe assegnate al montaggio che risultano avere almeno un particolare mancante. Il sistema produttivo a commessa considera il mancante al montaggio come una condizione fisiologica, che non si può eliminare del tutto ma che si cerca di ridurre il più possibile.

Si osserva un andamento decrescente passando da un massimo di 80% a un picco intorno al 40% nella trentunesima settimana dell'anno, vale a dire quella festiva di Ferragosto in cui non vengono eseguite alcune registrazioni. Trascurando questo outlier si rileva un trend in continua diminuzione.

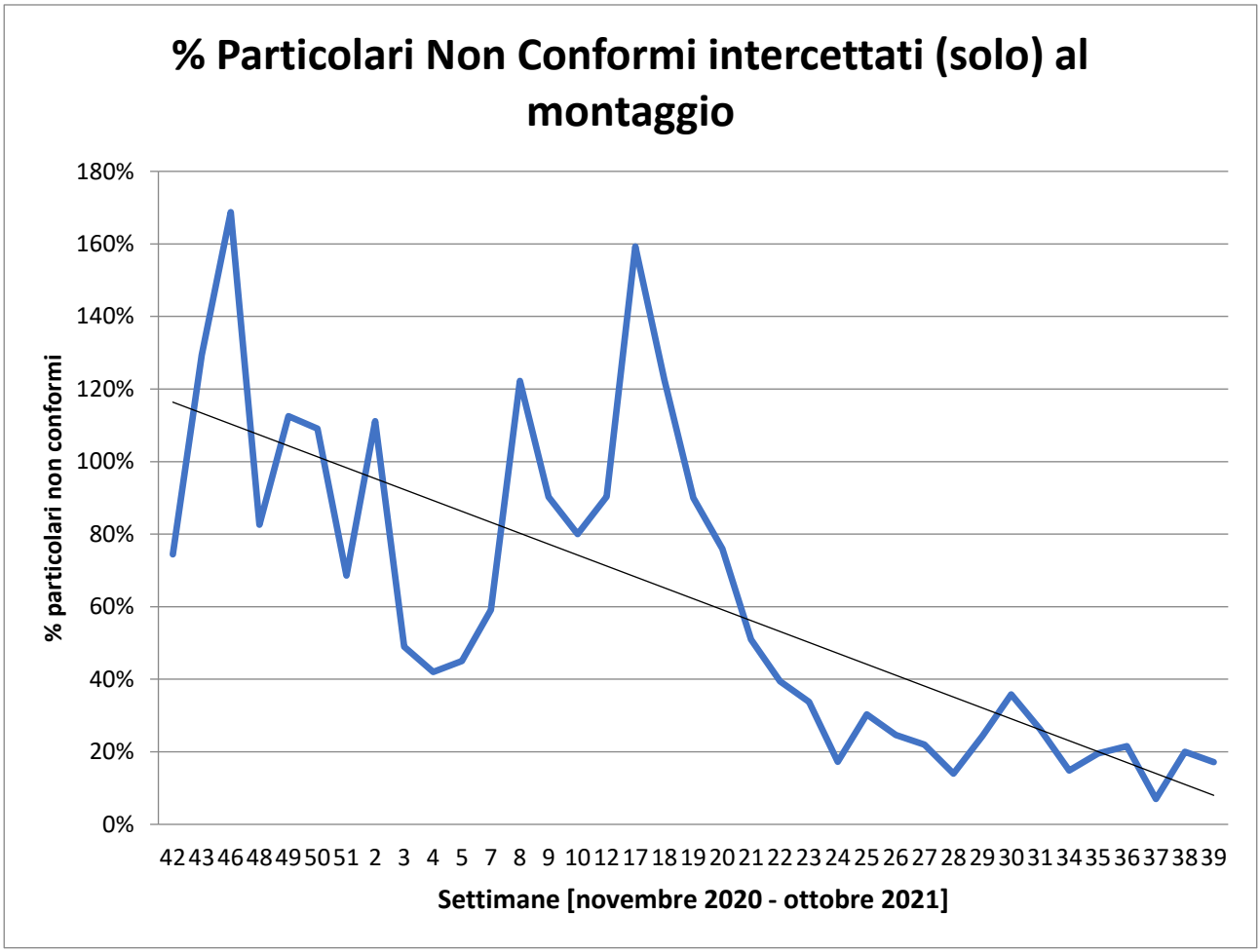
FIGURA 3.11. Grafico del totale delle pompe assegnate al montaggio con almeno un pezzo mancante/settimane.



L'ultimo indicatore preso in considerazione riguarda la non conformità intercettata solo dal montaggio, la quale può avvenire in due casistiche differenti. La prima si verifica se il pezzo viene eseguito in modo errato, la seconda se è assegnato alla commessa sbagliata. In entrambe le situazioni il particolare non può essere montato e di conseguenza tale fase viene interrotta. Il grafico corrispondente (FIGURA 3.12) mostra come anche il valore di questo indicatore, calcolato rapportando il numero dei pezzi mancanti rispetto al totale delle pompe assegnate al montaggio, tenda a diminuire dal momento in cui sono state apportate le modifiche precedentemente descritte. Si può notare infatti che, dopo un iniziale andamento scostante, si verifica una tendenza decrescente, fino ad arrivare a un minimo di poco più di zero.

Il grafico sottostante riporta sull'asse delle ascisse il periodo di riferimento di tale valutazione, vale a dire le settimane comprese tra novembre 2020 e ottobre 2021, e su quello delle ordinate la percentuale di particolari non conformi individuati solo al montaggio.

FIGURA 3.12. Grafico del numero dei particolari mancanti/non conformi individuati (solo) al montaggio.



3.8 CAMBIAMENTI REALIZZATI E SVILUPPI FUTURI

Sulla base delle discordanze riscontrate sono stati messi in atto alcuni interventi per applicare la corretta logica del manuale al processo reale e, quindi, far guidare l'evoluzione delle varie fasi produttive dalla reale necessità dei particolari e dalla documentazione tecnica e non più dalla disponibilità del materiale da lavorare. Diversamente da quanto riportato sul manuale, la prima fase incomincia con l'emissione da parte dell'Ufficio Programmazione della Produzione del fabbisogno di lavorazione meccanica in base alle priorità delle commesse da evadere nell'orizzonte di tempo di

riferimento. Successivamente, all'UPP, e non più all'addetto macchina, è affidata anche la ricerca dei disegni cartacei necessari, la comparazione con la loro versione digitale e la consegna del risultato finale all'operatore, il quale riceve, quindi, una documentazione tecnica più allineata, revisionata e aggiornata. Un'innovazione introdotta recentemente riguarda la presenza di un controllo a campione esterno che verifica la correttezza del lavoro effettuato dall'UPP attraverso una comparazione tra il disegno tecnico e l'output del processo. Infine, è stato implementato un ulteriore cambiamento inerente alla suddivisione in diverse aree del reparto, che sono:

- materiale grezzo da lavorare;
- materiale lavorato in attesa di fasi successive;
- materiale finito che andrà a magazzino o a commessa;
- materiale già lavorato che ritorna in reparto per essere adeguato all'ultima revisione del disegno.

Queste quattro sezioni consentono all'addetto al magazzino di sapere con più facilità dove collocare il materiale richiesto dall'Ufficio Programmazione della Produzione e garantiscono una maggiore organizzazione anche per gli operatori che dovranno lavorarli.

Finora abbiamo descritto ciò che l'azienda è riuscita a modificare in un'ottica di perfezionamento del processo delle lavorazioni meccaniche.

I miglioramenti futuri che la Pompe Garbarino S.p.A. si prefigge di realizzare riguardano:

- l'applicazione ai cicli di lavorazione dello stesso processo implementato attualmente per ciò che concerne i disegni tecnici, vale a dire l'iniziale ricerca da parte dell'Ufficio Programmazione della Produzione e il seguente controllo esterno a campione;
- l'inserimento di un controllo qualità interno al reparto delle lavorazioni meccaniche che, a campione, analizzerà i particolari per aiutare l'operatore nell'intercettazione delle non conformità interne e garantirne la conseguente segnalazione. Tale cambiamento ha lo scopo di supportare l'operatore nel monitoraggio della qualità del proprio output.

4. GESTIONE DELLA DOCUMENTAZIONE E DI REGISTRAZIONE DEL SISTEMA INTEGRATO QUALITÀ – AMBIENTE

Dopo aver analizzato in dettaglio il processo esistente delle lavorazioni meccaniche della Pompe Garbarino S.p.A., i suoi punti critici, la sua non conformità con il manuale e i problemi da essa generati, si sono studiate diverse proposte di miglioramento. Tra di esse alcune si sono già implementate, altre verranno attuate in futuro, ma tutte sono ancora da sottoporre alla Direzione Generale e del Sistema Integrato, che le valuterà e deciderà quali considerare talmente rilevanti da apportare modifiche al Manuale Integrato e alla documentazione a esso collegata.

In generale il processo di cambiamento è avviato tramite l'individuazione di eventuali miglioramenti da parte dell'operatore che svolge l'azione interessata, ma può nascere anche da richieste di audit esterni, dai clienti e da tutte le parti coinvolte. Tali possibili trasformazioni devono essere sottoposte all'attenzione del responsabile di reparto o del controllo qualità che le analizzano e, successivamente, le formalizzano. In particolare, le tre fasi principali sono:

1. Stesura e redazione;
2. Emissione e revisione;
3. Distribuzione e archiviazione.

La responsabilità della stesura di tutti i documenti è della Direzione del Sistema Integrato assistita, però, dai vari responsabili funzionali, i quali possiedono informazioni inerenti agli aspetti più prettamente operativi delle loro mansioni. Tale direzione si occupa anche della redazione e dell'elaborazione di tutto il materiale, comprendente le varie sezioni, procedure e istruzioni, che nell'intestazione di pagina riportano:

- il logo e il nome dell'azienda;
- la dizione Manuale di Gestione Integrato, il termine Sezione o Procedura o Istruzione o Modulo;
- l'indicazione della sigla del documento;
- il numero di edizione e lo stato di revisione;
- il titolo del documento.

Nel piè di pagina di ogni prima pagina, invece, devono essere presenti:

- la griglia di emissione, con le firme dei responsabili per l'emissione, per la verifica e per l'approvazione che sono rispettivamente la Direzione del Sistema Integrato, la Direzione Generale e il Presidente del Consiglio d'Amministrazione;
- la griglia delle modifiche, con il motivo della revisione;
- l'indirizzo della Pompe Garbarino S.p.A. che sarà riportato nelle pagine successive solo come riferimento.

Solo per ciò che concerne i moduli, i due tipi di griglia possono riportare, ove previsto, la firma del responsabile del Sistema Integrato e/o del responsabile della funzione o del reparto in cui saranno usati.

Ogni documento per essere reso operativo, e quindi distribuito in azienda, deve seguire uno specifico iter comprendente l'elaborazione, la verifica e l'approvazione. Per assicurare che tale percorso venga eseguito integralmente deve essere apportata nel relativo spazio della griglia di emissione la firma di tutti i responsabili interessati. Ciò nonostante, tutto il materiale può essere continuamente sottoposto ad eventuali modifiche e, per tenere traccia della sua evoluzione nel tempo, deve sempre essere

indicato il numero di edizione, riferito al Manuale del Sistema Integrato, e quello di revisione, connesso ad ogni singolo documento del sistema aziendale. Il primo può essere sottoposto a delle variazioni in tre diverse circostanze: se, a seguito di revisioni delle norme di riferimento ISO 9001 e ISO 14001, la sua struttura subisce importanti modifiche, in caso di integrazione con altri sistemi di gestione e, infine, nel caso in cui vengano raggiunte le dieci revisioni in almeno una sezione del documento relativo al manuale stesso. Il secondo, invece, è soggetto a cambiamento tutte le volte che un documento viene modificato.

In caso di revisione di una singola riga, per far notare velocemente la parte corretta, viene apportato a margine destro un solo marcatore a forma di triangolo. Qualora la variazione riguardi un intero paragrafo ne vengono riportati due, uno all'inizio e uno alla fine della sezione interessata, uniti da una linea verticale. In ogni caso deve essere indicato all'interno del simbolo di modifica il numero di revisione. I marcatori riferiti ad aggiornamenti precedenti non vengono eliminati fin quando il documento in questione risulta leggibile.

A questo punto subentra la Direzione del Sistema Integrato che riporta sui documenti revisionati la dicitura "SUPERATO…Da…Il…", li registra, li conserva come storico a tempo illimitato e li distribuisce a tutta l'azienda secondo i moduli intitolati "Stato Revisione Documenti" e "Lista Distribuzione Documenti Sistema Gestione Integrato".

Per segnalare lo stato di revisione del documento e la rintracciabilità per ogni destinatario viene apportata una retinatura grigia sia in ciascuna casella che in corrispondenza dell'ultimo indice di revisione. Inoltre, ciascun documento viene marcato con una "X".

Ogni copia del Manuale Integrato distribuita internamente riporta un numero progressivo e viene registrata sulla Lista di Distribuzione in corrispondenza di ciascun ente destinatario.

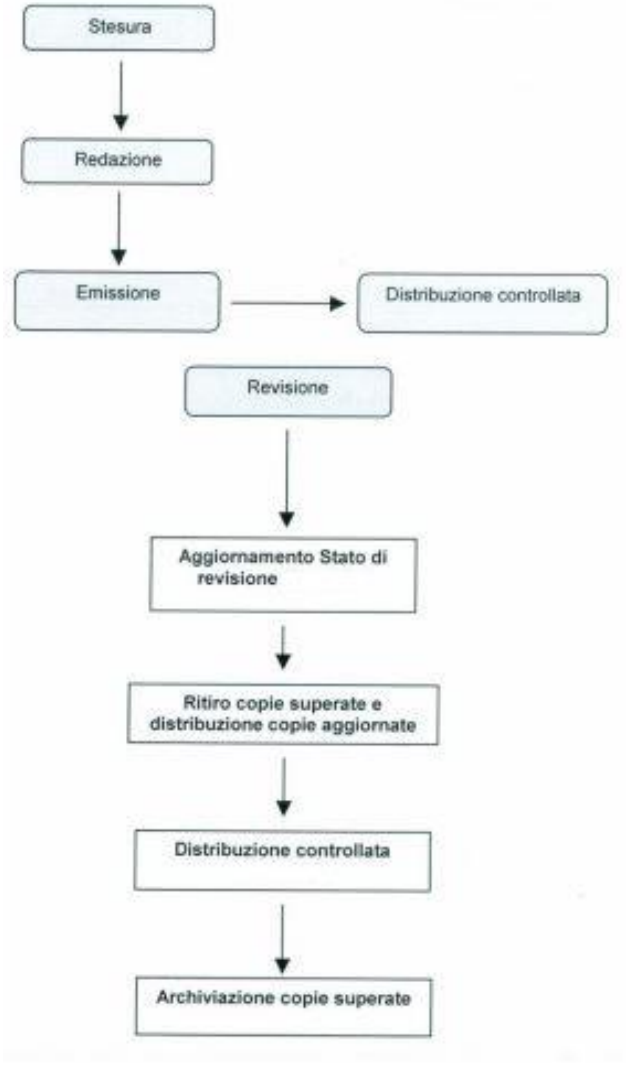
La Direzione del Sistema Integrato per ogni distribuzione, anche parziale, dei documenti avrà il compito di produrre una specifica Lista di Distribuzione che indica lo stato di revisione dei documenti. Per formalizzare la presa in carico, il responsabile di ciascun ente ricevente firmerà il documento come conferma di accettazione e presa visione. Infine, avrà cura di eliminare la copia superata e di comunicare al personale eventuali modifiche apportate.

Dopo che tutte le copie sono state consegnate ai destinatari, la Direzione del Sistema Integrato ha il compito di firmare, datare e archiviare la Lista Distribuzione Documenti Sistema Gestione Integrato. In caso di modifiche dei documenti o del Manuale ha anche la responsabilità di distribuire copie dei documenti a tutti gli enti che possiedono la copia revisionata.

La Direzione del Sistema Integrato si occupa anche della distribuzione delle copie del Manuale Integrato non soggette a revisione controllata a Clienti e a Enti esterni, quando richiesta. Prima di procedere è suo dovere fotocopiare la prima pagina di tale documento in cui è indicato il nominativo di chi desidera la spedizione e archiviarla illimitatamente presso il suo ufficio.

Il processo appena descritto è rappresentato in figura 4.1.

FIGURA 4.1. Modalità di gestione documentazione Sistema Gestione Integrato.



Fonte: procedure qualità e ambiente del Manuale Integrato di Pompe Garbarino S.p.A.

I cambiamenti riferiti al processo delle lavorazioni meccaniche della Pompe Garbarino S.p.A., presentati nel capitolo 3 di quest'elaborato, implicano delle modifiche da apportare alle Istruzioni Operative del Manuale Integrato, selezionate in base al livello di dettaglio che l'azienda si pone.

Il trade-off che guida la scelta di tali correzioni dei documenti è da un lato evitare di irrigidire le Istruzioni Operative, in quanto ciò comporterebbe una scarsa capacità di formalizzazione e di gestione della variabilità della realtà, dall'altro stabilire dei criteri di operatività il più completi possibile, in modo da non lasciare un margine di libertà troppo elevato all'addetto.

Sulla base dell'analisi del nuovo processo delle lavorazioni meccaniche, le modifiche e i perfezionamenti della documentazione relativa riguarderanno nello specifico:

- l'emissione, da parte dell'Ufficio Programmazione della Produzione, del fabbisogno di lavorazione meccanica a seconda delle commesse da evadere nell'orizzonte di tempo di riferimento;

- l’assegnazione, da parte del responsabile delle lavorazioni meccaniche, della schedula di lavorazione a ogni macchina, seguendo il medesimo criterio dell’UPP;
- la verifica della documentazione da consegnare all’operatore effettuata da un ente, che non sarà specificatamente indicato;
- l’assegnazione delle priorità, che verrà realizzata da un ente generico;
- la specificazione della collocazione nelle apposite aree del reparto dei particolari previsti nelle schedule di lavorazione, richiesti dal responsabile delle lavorazioni meccaniche al magazzino;
- l’avvio della fase esecutiva tramite la ricezione della schedula di lavorazione;
- la precisazione dell’area da dove l’operatore preleva il materiale grezzo;
- la movimentazione dei pezzi;
- il controllo qualità, eseguito da un ente che non verrà specificato, secondo i criteri definiti dal responsabile del reparto.

CONCLUSIONI

Il presente lavoro di tesi, redatto in collaborazione con l'azienda piemontese Pompe Garbarino S.p.A., si è posto come obiettivo principale migliorare il processo produttivo delle lavorazioni meccaniche, al fine di renderlo più efficace ed efficiente. A tale scopo è stata eseguita una ristrutturazione comprendente più fasi. La prima è stata quella di mappare il processo operativo esistente per poterne studiare in dettaglio gli elementi critici e i punti in cui poter intervenire. Nella seconda si è confrontata tale rappresentazione con il Manuale Integrato in modo da identificarne le similitudini e le discordanze e si sono analizzati i problemi derivanti da queste ultime. Successivamente, si è definito un nuovo processo, più funzionale di quello precedente, perseguendo i criteri dei "cinque principi della Lean Organization" e dei "Sette Sprechi". Infine, nell'ultima fase, si sono implementate le modifiche previste riguardanti la logica con cui viene svolto il processo, guidato non più dalla disponibilità del materiale ma dalla reale necessità dei particolari e da una documentazione tecnica più corretta. Inoltre, sono stati apportati anche dei cambiamenti relativi alla pianificazione del lavoro, adesso eseguita sulla base delle priorità delle commesse da evadere nell'orizzonte di tempo di riferimento, e alla movimentazione dei particolari che, grazie all'introduzione di una suddivisione in aree del reparto, avviene in maniera più fluida. In aggiunta, è stata affidata all'Ufficio Programmazione della Produzione la ricerca dei disegni cartacei necessari, la comparazione con la loro versione digitale e la consegna del risultato finale all'operatore, il tutto monitorato da un controllo a campione esterno. Gli effetti di tali modifiche sono stati analizzati attraverso alcuni indicatori che hanno attestato la capacità della Pompe Garbarino S.p.A. di fronteggiare un calo di domanda generale, dovuto soprattutto alla situazione pandemica da Covid-19, aumentando il numero di pezzi lavorati internamente e la quantità di pompe montabili rispetto a quelle assegnate, e riducendo, invece, la numerosità dei mancanti derivanti da lavorazioni meccaniche e le non conformità intercettate solo dal montaggio. In base al livello di dettaglio che l'azienda si pone, rispettando il trade-off tra rigidezza e completezza dei criteri operativi da essa forniti, alcuni di questi cambiamenti comporteranno delle modifiche anche a livello di Istruzioni Operative del Manuale di Gestione Integrato. I miglioramenti futuri che la Pompe Garbarino S.p.A. si prefigge di realizzare riguardano l'applicazione ai cicli di lavorazione delle modifiche apportate attualmente alla ricerca e all'esame dei disegni tecnici e l'inserimento di un controllo qualità a campione, interno al reparto delle lavorazioni meccaniche, che supporterà l'operatore nell'intercettazione delle non conformità interne, nella loro segnalazione e nel monitoraggio della conformità dell'output.

BIBLIOGRAFIA

- Aggogeri F., Gentili E., “Lean six sigma: la nuova frontiera per la qualità”, Franco Angeli, 2015
- Donini C., “Lean Manufacturing. Manuale per progettare e realizzare un’azienda snella”, Franco Angeli, 2019
- Dossi A, “I processi aziendali: profili di misurazione e controllo”, EGEA, 2003
- Manuale di gestione integrato di Pompe Garbarino S.p.A.
- Norma UNI EN ISO 9000:2015 – Sistemi di gestione per la qualità – Fondamenti e vocabolario
- Norma UNI EN ISO 9001:2015 – Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti
- Norma UNI EN ISO 14001:2015 – Sistemi di gestione ambientale – Requisiti e guida per l’uso
- Sito web di Pompe Garbarino S.p.A.: http://www.pompegarbarino.com/