



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Ingegneria Gestionale

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche

**Analisi dati di impianti e simulazione funzionamento di un ascensore al fine
di attuare strategie di manutenzione preventiva: il caso studio Savelli**

Analysis of plant data and simulation of lift operation in order to implement preven-
tive maintenance strategies: the Savelli case study

Relatore:

Prof. Ing. Sauro Longhi

Correlatrice:

Prof. Ing. Sabrina Iarlori

Tesi di Laurea di:

Rosine Mendy

Matricola: **1100590**

A.A. 2022/2023

1 SOMMARIO

1	Sommario	3
1.	LA MANUTENZIONE.....	5
1.1	TIPI DI MANUTENZIONE	7
1.1.1	MANUTENZIONE CORRETTIVA	9
1.1.2	MANUTENZIONE PREVENTIVA	10
1.1.3	MANUTENZIONE PREDITTIVA.....	13
2.	MATERIALI E METODI	16
2.1	MATERIALI	16
2.1.1	CASO DI STUDIO: AZIENDA SAVELLI.....	16
2.2	METODI	18
2.2.1	STRUMENTI.....	18
2.2.2	TIPO DI ANALISI ED OBIETTIVI	19
2.3	STUDI PROPOSTI	19
3.	RISULTATI	21
3.1	ANALISI DATI DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE CUORE ADRIATICO	21
3.1.1	INTERVENTI E ORE/DATE ASSOCIATE.....	21
3.1.2	IMPIANTI E RISPETTIVI INTERVENTI E DATE DI MANUTENZIONE.....	25
3.1.3	FREQUENZA “CHIAMATA DEL CLIENTE” E RISPETTO TARIFFE CONTRATTUALI 37	
3.1.4	ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ARTICOLI SOGGETTI AD INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	41
3.2	ANALISI DATI DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE IKEA	48
3.2.1	INTERVENTI E ORE/DATE ASSOCIATE	48
3.2.2	IMPIANTI E RISPETTIVI INTERVENTI E DATE DI MANUTENZIONE.....	53
3.2.3	FREQUENZA “CHIAMATA DEL CLIENTE” E RISPETTO TARIFFE CONTRATTUALI 63	
3.2.4	ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ARTICOLI SOGGETTI AD INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	67

3.3	ANALISI DATI DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE TOD'S	73
3.3.1	INTERVENTI E ORE/DATE ASSOCIATE.....	73
3.3.2	IMPIANTI E RISPETTIVI INTERVENTI E DATE DI MANUTENZIONE.....	78
3.3.3	FREQUENZA "CHIAMATA DEL CLIENTE" E RISPETTO TARIFFE CONTRATTUALI.....	87
3.3.4	ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ARTICOLI SOGGETTI AD INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	90
3.4	NOTE VERBALE RELATIVE AI SINGOLI INTERVENTI MANUTENTIVI.....	97
3.5	INTERVENTI DI MANUTENZIONE NEGLI ANNI E IMPRONTE DELLA PANDEMIA	99
4	SIMULAZIONE MOVIMENTO DINAMICO DI UN ASCENSORE IN MATLAB	102
4.1	SIMULAZIONE IN SIMULINK SIMSCAPE	102
4.2	MODELLAZIONE DINAMICA CON IL MODELLO MASSA-MOLLA-SMORZATORE.....	103
4.3	COMPONENTI CHIAVE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE	105
4.4	I DISTURBI.....	109
5.	Conclusioni e Sviluppi futuri	112

1. LA MANUTENZIONE

La manutenzione rappresenta un insieme di attività, sia programmate che non programmate, finalizzate a garantire il corretto funzionamento e la durata nel tempo di impianti, attrezzature, macchinari, infrastrutture e altri elementi fisici o tecnologici utilizzati in vari contesti industriali, edilizi, energetici, dei trasporti e in altri settori. Questa pratica assume un ruolo centrale nell'assicurare la disponibilità, la sicurezza e l'affidabilità degli asset fisici e tecnologici, contribuendo in modo essenziale al conseguimento degli obiettivi aziendali e alla sostenibilità operativa.

Nella definizione di manutenzione aziendale, emerge chiaramente la sua fondamentale importanza nel preservare lo stato ottimale di efficienza delle attrezzature e delle strutture aziendali. Questa pratica costituisce un prerequisito essenziale per garantire la sicurezza sul posto di lavoro e tutelare la salute dei dipendenti e dei professionisti coinvolti nelle attività aziendali. Tuttavia, essa va oltre la semplice correzione di aspetti tecnici, non è costituita solo dalle attività tecniche vere e proprie di sostituzione dei componenti danneggiati o usurati, ma comprende anche la corretta programmazione dell'attività stessa. Una gestione consapevole della manutenzione può rappresentare un piano globale di ottimizzazione aziendale, aggiungendo valore e contribuendo al successo del business. Infatti, la manutenzione aziendale può essere considerata come una serie di attività orientate a ridurre i tempi di diagnosi, promuovere la Business Continuity e pianificare interventi mirati e vantaggiosi. Tale pratica ha l'obiettivo di massimizzare la produttività e l'efficienza, offrendo un contributo diretto alla crescita e al successo aziendale.

Questa definizione di manutenzione si allinea perfettamente con gli obiettivi principali della gestione aziendale, tra cui rientrano la conservazione delle attrezzature per tutta la loro vita utile, il mantenimento delle funzionalità degli impianti, la salvaguardia della sicurezza dei lavoratori, la tutela dell'ambiente lavorativo, il controllo dei costi e l'analisi continua delle performance aziendali.

Negli ultimi decenni, la manutenzione aziendale ha subito una radicale trasformazione grazie all'innovazione tecnologica, portando a cambiamenti significativi nel modo in cui le imprese gestiscono e mantengono le proprie attrezzature e infrastrutture. Questi progressi hanno apportato notevoli benefici in termini di efficienza, sicurezza e riduzione dei costi operativi.

Tra le innovazioni più rilevanti, spicca l'introduzione della manutenzione predittiva. Questa pratica si avvale di sensori avanzati e sistemi di monitoraggio in tempo reale per rilevare anomalie nelle attrezzature e prevedere potenziali guasti. Ciò permette di pianificare gli interventi di manutenzione in modo proattivo, riducendo drasticamente i costi e migliorando l'affidabilità operativa.

Un altro sviluppo significativo è stato l'Internet delle cose (IoT), che consente il monitoraggio remoto e in tempo reale delle attrezzature aziendali. Le attrezzature connesse all'IoT trasmettono costantemente dati sulle loro prestazioni e condizioni, i quali vengono sfruttati per l'analisi predittiva e l'ottimizzazione delle attività di

manutenzione. Inoltre, l'IoT consente di raccogliere enormi quantità di dati, aprendo nuove opportunità per analisi e ottimizzazione delle prestazioni.

L'analisi avanzata dei dati, compresa l'intelligenza artificiale (IA) e il machine learning, ha permesso di identificare modelli e tendenze nei dati di manutenzione, consentendo di migliorare ulteriormente le attività di manutenzione, anticipare potenziali guasti e ottimizzare le strategie di manutenzione. Per esempio, i modelli di machine learning possono prevedere quando una macchina specifica richiederà interventi di manutenzione in base all'utilizzo e alle condizioni ambientali.

La manutenzione autonoma coinvolge gli operatori nel monitoraggio e nella manutenzione quotidiana delle attrezzature, utilizzando dispositivi portatili, app mobili e istruzioni digitali. Questo approccio migliora l'interesse e l'efficienza degli operatori, riducendo i tempi di inattività dovuti a problemi minori e contribuendo a prevenire guasti più gravi.

La realtà aumentata (AR) e la realtà virtuale (VR) sono utilizzate per formare gli operatori e assistere gli interventi di manutenzione. Questi strumenti forniscono istruzioni dettagliate in tempo reale attraverso occhiali AR o dispositivi VR, semplificando il processo di manutenzione e riducendo gli errori umani.

L'automazione e l'uso di robot stanno diventando sempre più comuni nella manutenzione. I robot possono essere impiegati per ispezionare le linee di produzione o svolgere attività di manutenzione ripetitive, riducendo il coinvolgimento umano in compiti potenzialmente pericolosi.

Infine, la gestione avanzata dei ricambi, con l'ausilio di algoritmi, aiuta a identificare quando è necessario acquistare nuovi componenti o materiali. Questo evita sprechi e garantisce che i ricambi siano disponibili quando necessario, riducendo così i tempi di inattività delle attrezzature.

Questi sviluppi tecnologici hanno trasformato la manutenzione da un'attività reattiva a un processo proattivo basato sui dati. I vantaggi includono una significativa riduzione dei costi operativi, un aumento della disponibilità delle attrezzature, una maggiore sicurezza sul lavoro e una migliore efficienza globale delle operazioni aziendali. La manutenzione è diventata un elemento strategico per il successo delle imprese in un ambiente sempre più competitivo.

Gli obiettivi della manutenzione rappresentano i risultati chiave che un'azienda cerca di conseguire attraverso l'adozione di pratiche di manutenzione efficaci. Questi obiettivi sono regolati dalla norma ISO 55000 (norme internazionali che stabiliscono i principi e le linee guida per la gestione degli asset fisici in un'organizzazione) e includono:

1. Massimizzazione del valore dell'asset: Gli obiettivi di manutenzione dovrebbero mirare a massimizzare il valore generato dagli asset fisici durante il loro ciclo di vita. Ciò può comportare la pianificazione di attività di manutenzione preventive per prolungare la vita utile dell'asset e garantire che siano in grado di svolgere le loro funzioni in modo efficiente.

2. **Gestione del rischio:** La norma ISO 55000 enfatizza la gestione del rischio come parte integrante della gestione degli asset. Gli obiettivi di manutenzione dovrebbero contribuire a identificare, valutare e mitigare i rischi associati agli asset fisici, compresi i rischi di guasti, inattività non pianificata e impatti ambientali.
3. **Sostenibilità:** La gestione sostenibile degli asset è un obiettivo importante secondo la norma ISO 55000. Gli obiettivi di manutenzione dovrebbero includere strategie per ridurre l'impatto ambientale degli asset, ad esempio attraverso la manutenzione predittiva che può ridurre i rifiuti e migliorare l'efficienza energetica.
4. **Sicurezza e salute:** La sicurezza dei lavoratori e degli operatori è una priorità. Gli obiettivi di manutenzione dovrebbero includere azioni per garantire che gli asset siano sicuri da utilizzare e che le attività di manutenzione siano svolte in modo sicuro.
5. **Ottimizzazione dei costi:** La norma ISO 55000 sottolinea l'importanza del controllo dei costi associati agli asset. Gli obiettivi di manutenzione dovrebbero mirare a contenere i costi di manutenzione, inclusi i costi di riparazione e sostituzione, senza compromettere l'affidabilità e la funzionalità degli asset.
6. **Affidabilità e disponibilità:** La manutenzione dovrebbe essere orientata a garantire l'affidabilità degli asset, minimizzando i tempi di inattività non pianificati e massimizzando la loro disponibilità per supportare le operazioni aziendali.
7. **Ottimizzazione delle prestazioni:** Gli obiettivi di manutenzione dovrebbero cercare di ottimizzare le prestazioni degli asset, assicurando che essi siano in grado di svolgere le loro funzioni al massimo livello possibile.

Per raggiungere gli obiettivi di manutenzione e attuare interventi efficaci, è fondamentale seguire una serie di attività e procedure specifiche. La manutenzione è un processo complesso che richiede una pianificazione attenta e l'implementazione di strategie mirate.

1.1 TIPI DI MANUTENZIONE

La manutenzione può essere suddivisa in base al contenuto dei lavori e alla loro finalità. La normativa UNI 11063:2017 classifica le attività di manutenzione in due categorie principali, in base allo scopo per cui vengono eseguite:

- **Manutenzione Ordinaria:**

La manutenzione ordinaria rappresenta l'insieme di attività di manutenzione eseguite durante il ciclo di vita di un bene o asset aziendale al fine di mantenerne l'integrità originaria, garantire l'efficienza operativa, contenere il degrado naturale dovuto all'uso, assicurare la vita utile prevista e far fronte ad eventi accidentali. La manutenzione ordinaria comprende principalmente due categorie:

1. **Manutenzione Correttiva:** Questo tipo di manutenzione viene eseguito in risposta a guasti o avarie rilevati sugli asset. L'obiettivo principale è riportare l'asset in uno stato operativo funzionale. È una risposta reattiva alle problematiche e può includere la sostituzione di parti difettose o la riparazione di componenti danneggiati.
2. **Manutenzione Preventiva Minore:** Questa forma di manutenzione mira a prevenire guasti e avarie attraverso azioni di routine e operazioni di prevenzione del guasto. Include attività come la lubrificazione regolare, le ispezioni di routine e altre operazioni preventive di piccola entità.

La manutenzione ordinaria è fondamentale per garantire che gli asset mantengano le loro prestazioni e la loro affidabilità nel corso del tempo. Questi interventi non modificano le caratteristiche fondamentali dell'asset e non ne alterano la struttura essenziale o la destinazione d'uso.

- **Manutenzione Straordinaria:**

La manutenzione straordinaria, d'altra parte, rappresenta un insieme di interventi di manutenzione non ricorrenti e di solito di costo elevato, soprattutto in confronto al valore di rimpiazzo dell'asset e ai costi annuali della manutenzione ordinaria. Questa categoria comprende interventi che possono:

- **Prolungare la Vita Utile:** La manutenzione straordinaria può essere finalizzata a estendere la vita utile dell'asset, rendendolo operativo per un periodo più lungo rispetto a quanto inizialmente previsto.
- **Migliorare le Prestazioni:** Gli interventi possono migliorare l'efficienza, l'affidabilità, la produttività, la manutenibilità e l'ispezionabilità dell'asset.

Questi interventi possono essere effettuati occasionalmente o con una frequenza pluriennale, sono spesso necessari per garantire la conformità alle normative obbligatorie in materia di salute, sicurezza e ambiente (HSE) e offrono interventi di miglioria e modifica.

La principale differenza di trattamento fra manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria sta proprio nella loro natura. Infatti, la prima comprende la semplice manutenzione correttiva e la manutenzione preventiva minore (limitatamente alle operazioni di routine e di prevenzione del guasto) mirando al rispetto delle caratteristiche e del funzionamento dell'asset; la seconda comprende tutte le restanti azioni manutentive come la manutenzione migliorativa e la manutenzione preventiva rilevante (quali ad esempio revisioni, che in genere aumentano il valore dei sistemi e/o ne prolungano la longevità), è volto quindi a interventi che vanno anche a modificare la tecnologia e la struttura dell'asset.

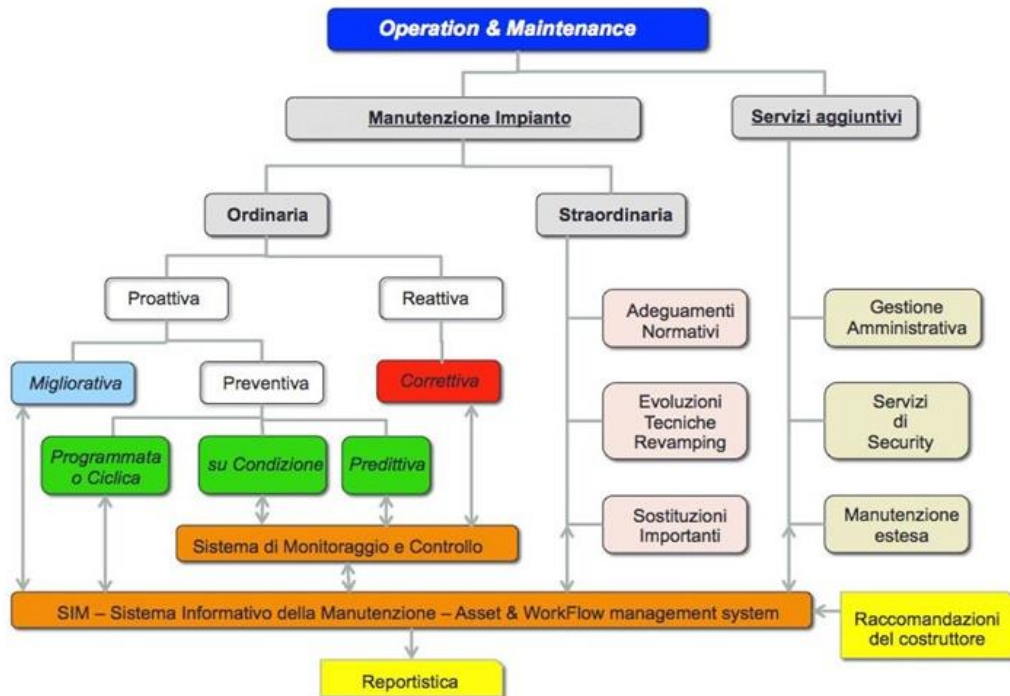


Figura 1-schema guida alla scelta della politica di manutenzione corretta

1.1.1 MANUTENZIONE CORRETTIVA

Manutenzione correttiva [UNI EN 13306]: manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare l'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

La manutenzione correttiva, conosciuta anche come manutenzione a guasto o "run-to-failure" in inglese, rappresenta un tipo di approccio nella gestione degli asset che si concentra sull'intervento su impianti o macchinari solo dopo che si è verificato un guasto. È un concetto di gestione degli asset che ha radici antiche ma che, in alcune situazioni specifiche, può ancora trovare applicazione oggi.

La manutenzione correttiva è caratterizzata da diversi aspetti chiave. Essa viene attuata in risposta a guasti o malfunzionamenti imprevisti, senza alcuna pianificazione preventiva. In altre parole, non si prevedono azioni preventive. L'intervento in caso di guasto è immediato e richiede un'azione tempestiva senza preavviso, con

l'obiettivo primario di ripristinare la funzionalità dell'attrezzatura o dell'impianto nel minor tempo possibile. I costi associati a questa forma di manutenzione sono variabili e difficilmente prevedibili in anticipo, dipendendo dalla natura e dalla gravità del guasto, dalla disponibilità delle parti di ricambio e dal tempo necessario per completare la riparazione.

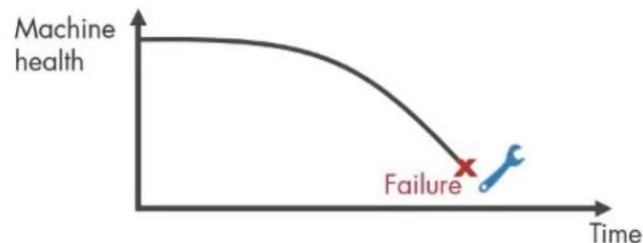


Figura 2- grafico del funzionamento della manutenzione correttiva

Questo tipo di manutenzione trova applicazione in contesti dove l'efficienza economica è prioritaria. È adatta ad asset non fondamentali, che possono essere sostituiti o riparati senza causare gravi interruzioni nelle operazioni. È inoltre appropriata per asset con ciclo di vita breve o beni "usa e getta," dove la pianificazione di interventi preventivi risulterebbe poco conveniente.

Tra i vantaggi della manutenzione correttiva vi è il contenimento dei costi, poiché evita la necessità di costose azioni preventive. Può anche evitare interruzioni non pianificate nella produzione, contribuendo al rafforzamento della produzione. Inoltre, semplifica l'allocazione delle risorse rispetto a strategie preventive più complesse. Tuttavia, presenta notevoli svantaggi, come l'esposizione ai fermi macchina improvvisi e il rischio di danni estesi non rilevati tempestivamente. Inoltre, richiede una gestione agile delle risorse umane e dei materiali, e può comportare la necessità di un magazzino ricambi più ampio del normale.

1.1.2 MANUTENZIONE PREVENTIVA

Manutenzione su condizione [UNI EN 13306]: manutenzione preventiva basata sul monitoraggio delle prestazioni di un'entità e/o dei parametri significativi per il suo funzionamento e sul controllo dei provvedimenti conseguentemente presi.

La manutenzione preventiva è una strategia di gestione degli asset ampiamente adottata che si basa sulla pianificazione e l'esecuzione periodica di interventi di manutenzione su attrezzature, macchinari o impianti. Lo scopo principale di questa strategia è prevenire guasti, prolungare la vita utile degli asset e assicurare un funzionamento affidabile. In un contesto aziendale, la manutenzione preventiva riveste un ruolo cruciale, poiché mira innanzitutto a anticipare potenziali problemi o difetti prima che si verifichino, riducendo così i

rischi di interruzioni non pianificate delle operazioni aziendali e i costi associati a guasti improvvisi.

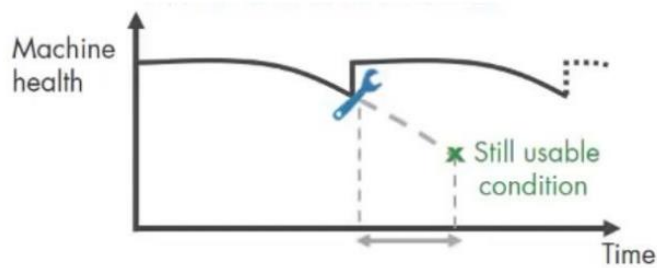


Figura 3- grafico del funzionamento della manutenzione preventiva

Un aspetto fondamentale della manutenzione preventiva è il suo approccio basato sulla pianificazione. In questo contesto, vengono definite attività specifiche, tra cui ispezioni, lubrificazioni, e sostituzioni di componenti, insieme a tempistiche precise. Queste attività vengono eseguite a intervalli regolari, spesso basati su dati storici, raccomandazioni del produttore o analisi di affidabilità.

L'obiettivo primario della manutenzione preventiva è prolungare la vita utile degli asset aziendali. Questa strategia è paragonabile a una cura preventiva che mira a mantenere gli asset in condizioni ottimali nel corso del tempo. Prevenendo l'usura e il deterioramento, la manutenzione preventiva ritarda la necessità di sostituire asset costosi o di effettuare costose riparazioni.

Inoltre, la manutenzione preventiva mira a migliorare l'affidabilità degli asset. Identificando e affrontando i potenziali problemi in anticipo, questa strategia riduce al minimo il rischio di guasti improvvisi che potrebbero interrompere le operazioni aziendali. Ciò contribuisce a mantenere la reputazione dell'azienda e la soddisfazione dei clienti su livelli elevati.

La sicurezza è un altro aspetto cruciale della manutenzione preventiva. Identificando e correggendo potenziali rischi per la sicurezza prima che possano causare incidenti o danni, questa strategia aiuta a creare un ambiente di lavoro più sicuro per i dipendenti e riduce il rischio di responsabilità legale.

Dal punto di vista finanziario, la manutenzione preventiva offre vantaggi significativi. Preventivamente prevedere i guasti è generalmente più economico rispetto alla gestione di costose riparazioni o alla sostituzione di asset interi. Le riparazioni effettuate in situazioni di emergenza comportano spesso costi maggiori e tempi di fermo più lunghi, con un impatto negativo sui risultati finanziari dell'azienda.

Infine, la manutenzione preventiva ottimizza le operazioni aziendali, contribuendo a ridurre al minimo le interruzioni non pianificate. Mantenendo gli asset in condizioni ottimali, si assicura la continuità delle attività. Questo è particolarmente cruciale in settori in cui anche una breve interruzione potrebbe avere conseguenze significative, come la produzione o i servizi essenziali.

La manutenzione preventiva è un approccio prezioso alla gestione degli asset aziendali, ma presenta anche alcuni svantaggi che è importante considerare. Uno dei principali inconvenienti è il fatto che può essere costosa da implementare e gestire. Richiede la pianificazione di interventi periodici, l'acquisto di parti di ricambio e l'assegnazione di risorse umane per eseguire le attività necessarie. Questi costi possono diventare significativi nel tempo, soprattutto se l'organizzazione gestisce un gran numero di asset diversi.

Inoltre, questa metodologia può talvolta essere eccessiva, comportando la sostituzione di parti o l'esecuzione di controlli quando potrebbero non essere strettamente necessari. Questo può portare a una spesa eccessiva e a un utilizzo inefficiente delle risorse. Ad esempio, la sostituzione regolare di una componente di una macchina prima della fine del suo ciclo di vita rappresenta uno spreco di denaro e risorse.

Un altro svantaggio è che non può prevenire tutti i guasti. Ci possono essere eventi imprevedibili o difetti nascosti che sfuggono alla rilevazione durante i controlli preventivi. Ciò significa che, nonostante gli sforzi per mantenere gli asset in buone condizioni, possono comunque verificarsi guasti inaspettati, con conseguenti tempi di inattività e costi di riparazione.

Inoltre, questa metodologia può interrompere le operazioni normali, in quanto spesso è necessario fermare temporaneamente un asset durante le attività preventive. Questo può influire sulla produzione e sulla produttività, soprattutto se non è possibile pianificare queste fasi in modo da causare il minor disagio possibile.

Infine, potrebbe non essere adatta a tutti i tipi di asset. Alcuni asset, come le apparecchiature altamente specializzate o i componenti molto costosi, potrebbero richiedere un approccio diverso alla manutenzione, come la manutenzione predittiva o la manutenzione basata sulle condizioni.

Uno dei punti chiave della manutenzione preventiva è la suddivisione in diversi tipi, ognuno dei quali si adatta a specifici scenari e necessità aziendali. Tra i più comuni tipi di manutenzione preventiva si trovano:

1. **Manutenzione su Condizione:** Questo tipo di manutenzione si basa sulla lettura di contatori o il monitoraggio di metriche prestabilite. Quando si raggiungono determinati valori, un sistema di gestione automatico genera un ordine di lavoro. Ad esempio, il cambio degli pneumatici su un veicolo è un esempio di manutenzione su condizione, basato sul chilometraggio e sulle condizioni del componente.

2. **Manutenzione Preventiva Periodica (Ciclica):** Questa strategia si basa su cicli di utilizzo predeterminati e rappresenta una manutenzione pianificata basata sul tempo di utilizzo, il numero di battute o altri parametri temporali. Un esempio è l'ispezione periodica degli estintori per motivi di compliance normativa.

3. **Manutenzione Predittiva:** Questo tipo di manutenzione è basato sulla raccolta di dati tramite sensori applicati agli asset o impianti. I dati vengono elaborati da un software per prevedere il momento in cui si verificherà un guasto.

Oltre a questi tipi principali, esistono anche altre strategie, come la manutenzione preventiva statistica e opportunistica, che possono essere utilizzate in contesti specifici.

La scelta tra manutenzione preventiva e correttiva dipende spesso dal tipo di asset e dalle sue caratteristiche. In generale, la manutenzione preventiva è preferibile quando si gestiscono asset costosi e critici per la produzione. Tuttavia, in alcune situazioni, un approccio ibrido che combina entrambe le strategie può essere la soluzione ottimale.

1.1.3 MANUTENZIONE PREDITTIVA

Manutenzione predittiva [UNI EN 13306]: manutenzione su condizione eseguita in seguito a una previsione derivata dall'analisi e dalla successiva valutazione dei parametri significativi afferenti al degrado dell'entità.

Nel contesto dell'evoluzione tecnologica e dell'ottimizzazione dei processi industriali, l'approccio tradizionale alla manutenzione preventiva sta vivendo una profonda trasformazione. Questa rivoluzione è guidata dalla manutenzione predittiva, una strategia avanzata che sfrutta l'innovazione tecnologica per anticipare e prevenire guasti e problemi di affidabilità degli asset aziendali. In questo contesto, la manutenzione predittiva emerge come una naturale evoluzione della manutenzione preventiva, portando con sé notevoli vantaggi in termini di efficienza operativa, sicurezza e controllo dei costi.

Sfruttando appieno le potenzialità dell'Internet Industriale delle Cose (IIoT), questa metodologia si concentra sulla monitoraggio in tempo reale dello stato e delle prestazioni degli asset, consentendo alle organizzazioni di anticipare e prevenire guasti costosi e interruzioni impreviste delle operazioni. L'implementazione della manutenzione predittiva è resa possibile grazie a una vasta gamma di dati in tempo reale raccolti da sensori IIoT, che monitorano vari indicatori come vibrazioni, temperatura, lubrificazione e altri parametri chiave.

Uno degli aspetti distintivi della manutenzione predittiva è la sua capacità di generare avvisi in tempo reale quando si prevede un possibile guasto futuro. Questo consente ai tecnici di intervenire prima che si verifichino guasti, minimizzando i tempi di inattività non pianificati e massimizzando l'efficienza operativa. Tale approccio si basa sulla raccolta di dati in tempo reale tramite sensori dedicati, che forniscono un flusso costante di informazioni sullo stato delle attrezzature.

Per esempio, un ascensore moderno può essere dotato di sensori di vibrazione che monitorano costantemente il comportamento delle componenti meccaniche. Se uno di questi sensori rileva un aumento anomalo delle vibrazioni, il sistema di manutenzione predittiva può generare un avviso immediato. I tecnici possono quindi esaminare i dati, identificare la causa potenziale del problema e programmare un intervento di manutenzione preventiva, evitando così un guasto imprevisto e riducendo i tempi di inattività dell'ascensore.

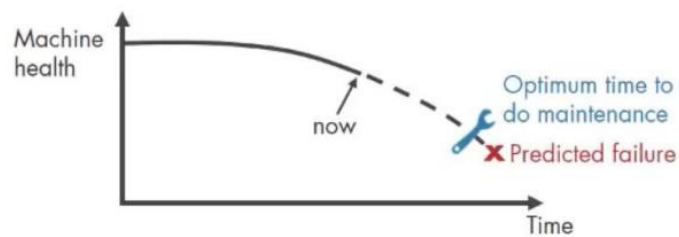


Figura 4-grafico del funzionamento della manutenzione predittiva

Il suo funzionamento si basa su un processo continuo di raccolta di dati, analisi avanzate e previsioni per prevenire guasti e problemi di affidabilità degli asset:

- **Raccolta dei dati:** La manutenzione predittiva inizia con la raccolta di dati in tempo reale provenienti dagli asset aziendali. Questi dati sono ottenuti tramite sensori IIoT (Internet Industriale delle Cose) posizionati sugli asset. I sensori possono monitorare una vasta gamma di parametri, tra cui vibrazioni, temperatura, pressione, lubrificazione, consumo energetico e altro ancora.
- **Trasmissione dei dati:** I dati raccolti dai sensori vengono trasmessi a una piattaforma centrale o a un sistema di gestione dei dati, dove vengono memorizzati e elaborati. Questa piattaforma può essere basata su cloud o on-premise, a seconda delle esigenze dell'organizzazione.
- **Analisi dei dati:** Una volta raccolti i dati, vengono sottoposti a un'analisi avanzata utilizzando algoritmi e modelli matematici. L'obiettivo è identificare eventuali anomalie o comportamenti anomali nelle prestazioni degli asset. Ad esempio, se un sensore rileva un aumento anomalo delle vibrazioni in una macchina, potrebbe essere un segnale di un problema imminente.
- **Previsione dei guasti:** Sulla base dei dati raccolti e dell'analisi effettuata, la manutenzione predittiva è in grado di prevedere quando è probabile che si verifichi un guasto futuro o un problema di affidabilità. Questa previsione avviene in tempo reale e può generare avvisi automatici o notifiche agli operatori o ai tecnici.
- **Pianificazione della manutenzione:** Una volta ricevuta la notifica di una possibile problematica futura, il team di manutenzione può pianificare un intervento di manutenzione preventiva mirato. Questo intervento è proattivo e mira a risolvere il problema prima che si trasformi in un guasto. Ciò significa che l'assistenza può essere pianificata in modo efficiente, minimizzando i tempi di inattività non pianificati.
- **Monitoraggio continuo:** La manutenzione predittiva non si ferma con l'intervento di manutenzione. La raccolta di dati in tempo reale e l'analisi continuano costantemente per garantire che gli asset rimangano in uno stato affidabile e efficiente nel tempo.

Tra i principali vantaggi apportati da questo tipo di intervento predittivo, vi è la significativa riduzione dei tempi di inattività non pianificati, la massimizzazione della produttività dei lavoratori, la riduzione dei costi di assistenza sul campo, il miglioramento del design del prodotto e l'incremento della sicurezza dei lavoratori.

Inoltre, la manutenzione predittiva offre un notevole vantaggio competitivo, consentendo alle aziende di operare in modo più efficiente ed efficace nei mercati moderni.

Per implementare con successo la manutenzione predittiva, le organizzazioni devono pianificare attentamente il loro programma, installare dispositivi IIoT, integrare i sistemi di monitoraggio e pianificare le attività di manutenzione in base alle informazioni fornite dai sensori. Questo approccio avanzato non solo migliora la gestione degli asset aziendali, ma contribuisce anche a una visione più ampia della strategia aziendale, compresa la sostenibilità ambientale e la soddisfazione del cliente.

2. MATERIALI E METODI

2.1 MATERIALI

2.1.1 CASO DI STUDIO: AZIENDA SAVELLI

Savelli Ascensori, con sede nelle Marche, rappresenta da oltre mezzo secolo un pilastro dell'eccellenza italiana nell'industria dell'elevazione verticale. Fondata su un solido fondamento di artigianalità, qualità e servizio impeccabile, l'azienda ha saputo conquistare una posizione di primo piano nel panorama nazionale ed internazionale nell'ambito della progettazione, produzione, installazione e manutenzione di impianti elevatori.

Alla guida di questa affermata realtà industriale troviamo il CEO Nazzareno Savelli, un esperto del settore con oltre mezzo secolo di esperienza, coadiuvato dal fratello Primo e da un team di collaboratori stretti. Insieme, hanno creato una solida azienda che ha radici profonde nel territorio e che si distingue per la sua dedizione all'eccellenza. Un elemento chiave del successo di Savelli Ascensori è rappresentato dai suoi dipendenti, una squadra unita e altamente motivata. Questi professionisti condividono la stessa passione e l'obiettivo di raggiungere risultati straordinari nel settore dell'elevazione verticale.

L'azienda, giorno dopo giorno, continua a costruire il proprio futuro, allargando i propri orizzonti oltre i confini nazionali senza mai dimenticare le radici e le persone che hanno contribuito al suo successo. La forza di Savelli Ascensori sta anche nella capacità di accogliere le nuove generazioni, investendo in innovazioni e nuove energie per promuovere lo sviluppo e il benessere.

Savelli Ascensori è un fabbricante diretto, il che significa che è in grado di soddisfare una vasta gamma di esigenze in termini di qualità dei materiali e soluzioni personalizzate. La qualità è uno dei pilastri portanti dell'azienda, e questo si riflette nell'attenzione costante al rinnovamento e all'adeguamento agli standard di certificazione più elevati del settore. I valori dell'azienda si esprimono attraverso un impegno quotidiano per il miglioramento continuo dei processi e dei prodotti. Savelli Ascensori adotta un approccio responsabile nei confronti dell'ambiente, con procedure gestionali certificate secondo gli standard internazionali di qualità e sicurezza.

Savelli Ascensori è sinonimo di design e produzione "Made in Italy". L'azienda unisce l'estetica del design italiano all'eccellenza dei materiali prodotti in Italia. L'intera produzione avviene nella sede principale, con manodopera altamente specializzata che garantisce la massima qualità dei prodotti.

In un mondo sempre più orientato alla sostenibilità, Savelli Ascensori si impegna a ridurre l'impatto ambientale dei propri processi e promuove il risparmio energetico, offrendo al contempo prestazioni eccezionali e durature. In questa prospettiva, l'azienda aderisce a standard di qualità ambientale e di sicurezza sui luoghi di lavoro riconosciuti a livello globale. La sua missione è di condurre le attività in sintonia con le esigenze

economiche e ambientali della comunità, promuovendo strategie orientate a ridurre l'impatto ambientale e il risparmio delle risorse.

Nel contesto di questa realtà d'eccellenza nell'industria dell'elevazione verticale, ho condotto un'analisi approfondita dei dati storici degli interventi di manutenzione presso clienti di spicco come IKEA, Tod's e Cuore Adriatico.

Nel corso della ricerca, si è condotta un'analisi approfondita basata sui dati storici forniti da Savelli Ascensori. Questi dati riguardano gli interventi di manutenzione effettuati nell'arco di sei anni, dal 2016 al 2021, su impianti elevatori installati e gestiti direttamente dall'azienda all'interno delle strutture dei loro clienti: Tod's, IKEA e Cuore Adriatico. L'obiettivo principale di questa analisi è stato quello di comprendere la ripetibilità e la natura dei diversi tipi di interventi durante gli anni per riuscire ad implementare, in un secondo momento, strategie di manutenzione preventiva altamente efficaci, mirate a garantire il massimo livello di affidabilità e prestazioni ottimali degli impianti in questione. Questo studio si basa su un approccio rigoroso e dati affidabili al fine di massimizzare il valore dei servizi offerti da Savelli Ascensori e garantire la soddisfazione continua dei loro clienti di rilievo.

I dati forniti dall'azienda Savelli, che sono alla base dello studio effettuato, sono i seguenti:

1. Data Verbale: Questo campo indica la data in cui è stato effettuato il verbale relativo all'intervento di manutenzione. La data è fondamentale per tracciare quando è stata eseguita la manutenzione e tenere un registro cronologico delle attività.

2. Impianti: Questo campo fa riferimento agli impianti elevatori sui quali sono stati effettuati gli interventi di manutenzione. Ogni impianto avrà un identificativo o un codice univoco che consente di distinguere tra le diverse installazioni.

3. Ore Verbale: Questo dato rappresenta il numero di ore impiegate per completare l'intervento di manutenzione su un determinato impianto. Le ore verbali forniscono informazioni sul tempo necessario per eseguire la manutenzione.

4. Tipo di Intervento: Questo campo indica la natura dell'intervento di manutenzione effettuato. Ad esempio, potrebbe essere una manutenzione ordinaria, una riparazione, un controllo tecnico, o altri tipi di interventi specifici.

5. Note Verbale per Ogni Intervento: Questo è un campo importante che fornisce dettagli aggiuntivi sull'intervento di manutenzione. Le note verbali possono includere informazioni sulla natura del problema riscontrato, le parti sostituite, i componenti riparati e qualsiasi altra osservazione rilevante.

6. Tecnico: Questo campo indica il nome o l'identificativo del tecnico o dell'operatore che ha eseguito l'intervento di manutenzione. Questo dato è utile per tenere traccia delle prestazioni individuali dei tecnici e per la gestione delle risorse umane.

N_VERBALE	DATA_VERB/ N_IMP/IAN	MATRICOLA	COD_CLIENTE	RAG_SOCIALE	ORE_VERBALE	NOTE_VERBALE	TIPO_INTERVENTO	TECNICO/ENTE
86187	13/03/2016	5973		6712	0,58	REGISTRATO CONTATTO APPIFRENO TAPPETO MOBILE	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
927752	01/07/2016	5973		6712	0	APPLICAZIONE ETICHETTE SU TAPPETO-SCALA MOBILE	MANUTENZIONE	1
113547	06/08/2016	5973		6712	0,5	RESETTATO SCHEDA TAPPETO MOBILE (MARTELLI)	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
113679	09/09/2016	5973		6712	0	REGISTRATA CATENA SCALA MOBILE	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
100095	24/01/2017	5973		6712	0,78	MANUTENZIONE	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
118557	24/04/2017	5973		6712	0,33		CHIAMATA DEL CLIENTE	1
120815	13/09/2017	5973		6712	0		CHIAMATA DEL CLIENTE	1
120944	03/01/2018	5973		6712	1,75	SOSTIT.PULEGGIA PER CORRIMANO SC.MOBILE (fatturata a parte)	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
104226	12/04/2018	5973		6712	0,15	PULIZIA LOCALI MACCHINA (TUTTI)	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
143327	13/07/2018	5973		6712	0		MANUTENZIONE	2
143345	24/08/2018	5973		6712	0	SOSTITUZIONE RUOTA TENDITORE • CURVA CORRIMANO COME DA ORDINE (-ILL	CHIAMATA DEL CLIENTE	2
125774	27/08/2018	5973		6712	2,75		CHIAMATA DEL CLIENTE	1
116870	06/11/2018	5973		6712	0	SOSTITUZIONE 2 CORRIMANO • 2 CURVE COME DA ORDINE (FATTURATO A PAR	CHIAMATA DEL CLIENTE	2
141693	05/02/2019	5973		6712	0		CHIAMATA DEL CLIENTE	1
143285	22/06/2019	5973		6712	1,06	CONTROLLATO SCALA MOBILE (RUMOROSA)	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
143164	17/08/2019	5973		6712	1,58	REGISTRATO PETTINI SCALA MOBILE	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
143176	22/08/2019	5973		6712	2,83	REGOLATA CATENA TRAZIONE PULEGGIA CORRIMANO SCALA MOBILE	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
141959	27/08/2019	5973		6712	3	ACCORCIAMENTO CATENA DI TRAZIONE PULEGGIA CORRIMANO (-ILLUMINATI)	MANUTENZIONE	2
141959	27/08/2019	5973		6712	3	ACCORCIAMENTO CATENA DI TRAZIONE PULEGGIA CORRIMANO (-ILLUMINATI)	MANUTENZIONE	2
141712	14/09/2019	5973		6712	0,33		MANUTENZIONE	1
145300	13/05/2020	5973		6712	0	SOSTITUZIONE INVERTER 7,5KV COME DA ORDINE	MANUTENZIONE	2
148345	14/07/2020	5973		6712	4,5	INSTALLAZIONE CURVE CORRIMANO COME DA ORDINE • CONSEGNA FORMITUR	MANUTENZIONE	2
148518	27/08/2020	5973		6712	0	SOSTITUZIONE CORRIMANO • PULEGGIA SCALA MOBILE COME DA ORDINE (-ILL	MANUTENZIONE	2
138436	15/12/2020	5973		6712	0		MANUTENZIONE	2
138449	21/12/2020	5973		6712	0,61	RIPRISTINO PIANALE SUPERIORE INCASTRATO (-ILLUMINATI)	CHIAMATA DEL CLIENTE	2
141459	21/04/2021	5973		6712	0	manutenzione	MANUTENZIONE	2
139687	26/05/2021	5973		6712	0	SOSTITUZIONE CATENA DI TRAZIONE CORRIMANO COME DA ORDINE (-VALLATI	MANUTENZIONE	2
0004610047	20/08/2021	5973		6712	2,25	Tappeto uscita in discesaSostituzione minirele R1 e condensatore	CHIAMATA DEL CLIENTE	3
73823	08/02/2016	5974		6712	1,25	SOSTITUZIONE SCHEDA QUADRO COME DA PREVENTIVO (FATTURATA A PARTE	CHIAMATA DEL CLIENTE	1
107863	11/08/2016	5974		6712	6,25	RIPRISTINO TAPPETO DISCESA DOPO DIVERSE PROVE (11 ORA PAUSA,FRANZO)	CHIAMATA DEL CLIENTE	3
103340	09/09/2016	5974		6712	1,58	REGISTR. MICRO CORRIMANO - EFFETTUATA MODIFICA SU 24 VDC (+ FERRETTI)	CHIAMATA DEL CLIENTE	3
103340	09/09/2016	5974		6712	2,5	REGISTR. MICRO CORRIMANO - EFFETTUATA MODIFICA SU 24 VDC (+ FERRETTI)	CHIAMATA DEL CLIENTE	3

Figura 5- tabella dei dati forniti dalla Savelli riguardanti la struttura dell'Ikea

2.2 METODI

Nel corso dello studio sull'analisi dei dati storici degli interventi di manutenzione, sono stati impiegati una serie di strumenti e metodi, principalmente basati su Microsoft Excel. Questi strumenti hanno permesso di raccogliere, organizzare e analizzare i dati raccolti durante un periodo di sei anni, dal 2016 al 2021.

2.2.1 STRUMENTI

Microsoft Excel è emerso come il nostro principale alleato nella gestione e nell'analisi dei dati in questo progetto di vasta portata. La sua versatilità e la capacità di elaborare grandi volumi di dati lo hanno reso un compagno ideale per il nostro lavoro.

Le Tabelle Pivot hanno svolto un ruolo fondamentale nel plasmare i dati in una forma comprensibile e nell'estrazione dei risultati chiave. Grazie a queste tabelle, abbiamo potuto aggregare, filtrare e analizzare i dati in base a una serie di parametri critici, tra cui la data degli interventi, il tipo di intervento effettuato, il tecnico responsabile e molti altri. Questa flessibilità ci ha consentito di esaminare i dati da molteplici angolazioni, rivelando dettagli e tendenze significative.

I Grafici Pivot Dinamici sono stati i nostri strumenti essenziali per visualizzare in modo chiaro e comprensibile le tendenze e le relazioni tra i dati. In un periodo di analisi così esteso, i grafici pivot dinamici ci hanno permesso di individuare rapidamente modelli nel tempo. Ad esempio, abbiamo potuto osservare l'andamento stagionale degli interventi di manutenzione o identificare picchi e cali significativi in determinati periodi.

Questo approccio basato su Excel ha consentito una gestione efficiente di una vasta quantità di dati, l'individuazione di tendenze e pattern nel lungo periodo e la comunicazione efficace dei risultati. Sia nella fase

di analisi che in quella di pianificazione delle strategie di manutenzione, questi strumenti hanno giocato un ruolo cruciale nel garantire il successo del progetto.

2.2.2 TIPO DI ANALISI ED OBIETTIVI

L'analisi condotta si è concentrata su diversi aspetti dei dati storici degli interventi di manutenzione. Sono stati esaminati la frequenza degli interventi, la loro tipologia, le tendenze temporali e le prestazioni dei tecnici responsabili. Attraverso l'utilizzo delle tabelle pivot e dei grafici, ho potuto ottenere una panoramica completa di questi parametri, consentendomi di identificare le aree critiche e le opportunità di miglioramento. L'obiettivo principale di questa analisi era di creare una base solida per lo sviluppo di strategie di manutenzione preventiva. Attraverso l'organizzazione e l'analisi dei dati tramite tabelle pivot e grafici, ho cercato di identificare i pattern ricorrenti e le criticità negli interventi di manutenzione. Ciò permetterà a Savelli Ascensori di pianificare ispezioni periodiche, programmare manutenzioni preventive e selezionare metriche di monitoraggio per individuare potenziali problemi prima che si manifestino. L'analisi dei dati mirava, quindi, a massimizzare l'efficienza operativa e a garantire la massima affidabilità degli impianti elevatori presso i clienti dell'azienda.

2.3 STUDI PROPOSTI

Nel corso delle analisi, sono stati esaminati diversi aspetti fondamentali relativi agli interventi di manutenzione degli impianti di Savelli Ascensori, con l'obiettivo di fornire una panoramica completa delle tendenze e delle dinamiche di manutenzione nel corso degli anni consentendo una gestione più accurata e un focus mirato sulle aree che richiedono maggiore attenzione.

- **Studio 1 - Confronto tra Data Verbale e Tipo di Intervento:** La prima analisi si è concentrata sul confronto tra la data in cui è stato eseguito il verbale e il tipo di intervento associato. I dati sono stati suddivisi in trimestri e successivamente analizzati mese per mese per identificare i tipi di intervento più frequenti per ciascun impianto. Questa segmentazione ha permesso di comprendere non solo quali tipi di intervento siano più comuni, ma anche quando essi tendano a manifestarsi con maggiore frequenza. Questa analisi riveste un'importanza cruciale nella pianificazione delle strategie di manutenzione preventiva, consentendo di ottimizzare l'allocazione delle risorse in modo più efficace, migliorando la tempestività delle operazioni di manutenzione.
- **Studio 2 - Confronto tra Note Verbali e Interventi più Frequenti:** Dopo aver identificato gli interventi più frequenti, è stata condotta un'analisi delle note verbali associate a tali interventi al fine di comprendere le operazioni specifiche effettuate durante la manutenzione. Questo approfondimento ha permesso di delineare una mappa dettagliata delle attività svolte durante l'anno, evidenziando i periodi in cui alcune operazioni risultano più intensive. Tale analisi si rivela fondamentale per la pianificazione delle risorse e l'ottimizzazione della forza lavoro in risposta alle fluttuazioni stagionali delle attività di manutenzione.

- **Studio 3 - Confronto tra Tipo di Intervento e Anni:** Un aspetto fondamentale dell'analisi è stato l'esame della frequenza degli interventi nel corso degli anni, in particolare per individuare gli anni in cui sono stati svolti più interventi di manutenzione. Questo ha permesso di valutare l'impatto di eventi eccezionali, come la pandemia COVID-19, sulla manutenzione degli impianti e di pianificare le risorse future in base a queste informazioni, adattando le strategie operative agli eventi eccezionali che possono influenzare la manutenzione.
- **Studio 4 - Confronto tra Ore Verbali e Tipi di Intervento e tra Ore Verbali e Tecnico:** È stata condotta un'analisi delle ore verbali dedicate a ciascun tipo di intervento e delle ore lavorative dei tecnici. Questo studio ha aiutato a comprendere meglio quanto tempo è stato necessario per ciascun intervento e quale tecnico ha lavorato maggiormente. L'obiettivo principale è stato valutare le prestazioni dei tecnici e garantire una distribuzione ottimale del carico di lavoro, migliorando così l'efficienza complessiva delle operazioni di manutenzione.
- **Studio 5 - Conteggio "Chiamate del Cliente" per ogni Impianto:** Un altro aspetto importante è stato il conteggio delle "chiamate del cliente" per ogni impianto. Questa analisi si è concentrata sulla frequenza delle chiamate dei clienti e sulle ore dedicate a interventi non pianificati. È stato verificato se queste chiamate rispettano le tariffe contrattuali stabilite nei contratti annuali, garantendo così una gestione economica e trasparente delle operazioni di manutenzione.
- **Studio 6 - Studio degli articoli oggetto della manutenzione:** Nell'ultimo studio, è stato posto l'accento sui dettagli delle operazioni di manutenzione, con particolare attenzione agli articoli che svolgono un ruolo centrale in tali interventi. L'obiettivo principale è stato quello di valutare con quale frequenza ciascun articolo viene sottoposto a manutenzione, esaminando attentamente la distribuzione temporale di tali operazioni, il tipo di intervento e l'impianto specifico a cui sono associati. Questi dettagli rivestono un'importanza cruciale per ottimizzare la gestione degli articoli utilizzati nelle attività di manutenzione, contribuendo così a ridurre i costi di gestione del magazzino e garantire una fornitura tempestiva degli stessi, il che è essenziale per una manutenzione efficiente degli impianti.

Questi studi forniscono un quadro completo delle dinamiche di manutenzione degli impianti di Savelli Ascensori, consentendo all'azienda di prendere decisioni informate per una gestione ottimale delle risorse e una manutenzione più efficiente. Ogni analisi si focalizza su aspetti specifici ma complementari, fornendo un approccio olistico all'ottimizzazione delle operazioni.

3. RISULTATI

3.1 ANALISI DATI DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE CUORE ADRIATICO

3.1.1 INTERVENTI E ORE/DATE ASSOCIATE

Nel processo di analisi dei dati relativi al cliente Cuore Adriatico, abbiamo identificato e suddiviso gli interventi in diverse categorie, valutando anche le ore e le date associate a ciascuna di esse. Questa suddivisione ci fornisce un quadro dettagliato delle attività di manutenzione, delle relative ore dedicate e dei periodi dell'anno interessati a quel determinato intervento.

CONTEGGIO INTERVENTI

Inizialmente, sono stati classificati i diversi tipi di intervento e identificati quelli che emergono come i più comuni all'interno del contesto del cliente negli anni che vanno dal 2016 al 2021.

I tipi di interventi più frequentemente svolti includono "CHIAMATA DEL CLIENTE," "MANUTENZIONE," e "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE." Questi interventi rappresentano la maggior parte delle attività di manutenzione, con un totale di 188, 175 e 21 interventi rispettivamente nel periodo considerato. Si può notare che la "CHIAMATA DEL CLIENTE" è il tipo di intervento più comune, rappresentando il 42,24% del totale degli interventi, dimostrando che spesso le esigenze dei clienti richiedono una risposta tempestiva. D'altra parte, i tipi di intervento "BIENNALE" e "RIP. GARANZIA" sono meno frequenti, con solo 12 e 1 interventi rispettivamente.

Anni	** NON ESEGUITA **	BIENNALE	CHIAMATA DEL CLIENTE	EXTRAORARIO	S MANUTENZIONE	RIP. GARANZIA	CL	SEMESTRALE	Totale complessivo
2016			39		7	21	1	6	74
2017	1	4	39		4	22		8	78
2018			36		7	32		7	82
2019		4	37		1	25		11	78
2020			14			32		7	53
2021		4	23		2	43		8	80
Totale complessivo	1	12	188		21	175	1	47	445

Figura 6-conteggio interventi per anno

TIPO DI INTERVENTO E ORE ASSOCIATE

Ecco una panoramica dei tipi di intervento e delle ore associate presso il cliente Cuore Adriatico:

CHIAMATA DEL CLIENTE: È emerso che le chiamate dei clienti rappresentano il tipo di intervento più frequente, con un totale di 165,62 ore dedicate. Questo tipo di intervento può dipendere da vari fattori, talvolta non prevedibili, ed è stato il principale contribuente alle attività di manutenzione.

EXTRAORARIO: Gli interventi in orario extra, che possono richiedere una risposta immediata al di fuori degli orari di lavoro regolari, hanno totalizzato 18,38 ore. Questi interventi sono generalmente associati a situazioni di emergenza.

MANUTENZIONE ORDINARIA: Nonostante vengano effettuate manutenzioni programmate per mantenere gli standard di sicurezza, gli interventi di manutenzione ordinaria hanno raggiunto un totale di 99,39 ore. Questo tipo di intervento mira a garantire il funzionamento regolare degli impianti.

SEMESTRALE: Gli interventi di manutenzione semestrale hanno richiesto 15,86 ore di lavoro. Questi interventi sono pianificati a intervalli regolari per garantire la sicurezza e l'efficienza degli impianti.

BIENNALE: Non sono state dedicate ore agli interventi di manutenzione biennale, il che potrebbe indicare che questo tipo di manutenzione non è stato effettuato o è stato trascurato nel periodo considerato.

TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE	% ORE_VERBALE2
** NON ESEGUITA **	0	0,00%
BIENNALE	0	0,00%
CHIAMATA DEL CLIENTE	162,62	54,34%
EXTRAORARIO SENZA 24 ORE	18,38	6,14%
MANUTENZIONE	99,39	33,21%
RIP. GARANZIA CHIAMATA DEL CLIENTE	3	1,00%
SEMESTRALE	15,86	5,30%
Totale complessivo	299,25	100,00%

Figura 7-somma ore per verbale per anno

I risultati che emergono dal conteggio dei vari tipi di interventi, facendo emergere la “manutenzione” e la “chiamata del cliente” come gli interventi più frequenti, vengono confermati da questo studio. Infatti, È interessante notare come queste osservazioni abbiano trovato ulteriore appoggio dall'analisi delle ore dedicate a ciascun tipo di intervento. In particolare, le percentuali rivelate dimostrano che il 54,34% del totale degli interventi è stato dedicato alle chiamate del cliente, mentre il 33,21% è stato destinato alla manutenzione. Queste cifre confermano con chiarezza le tendenze precedentemente individuate, accentuando l'importanza di una visione dettagliata per trarre conclusioni accurate.

Una possibile soluzione per ridurre le attività di manutenzione dovute alle chiamate del cliente, potrebbe essere l'aumento delle attività di manutenzione ordinaria al fine di ridurre la dipendenza dagli interventi non pianificati dovuti alle chiamate dei clienti. Questo approccio mira a prevenire situazioni di emergenza e a

mantenere gli impianti in condizioni ottimali, riducendo al contempo i costi associati agli interventi non programmabili.

INTERVENTI E DATA VERBALE

Nel corso dell'analisi, è stato condotto uno studio trimestrale per identificare i periodi dell'anno in cui si concentrano gli interventi di manutenzione presso il cliente Cuore Adriatico. Questo approccio ci ha permesso di individuare i momenti in cui le attività di manutenzione risultano più frequenti, offrendo una prospettiva temporale dettagliata. Dai dati rilevati nel periodo che va da gennaio 2016 a dicembre 2021, emerge chiaramente che il TRIMESTRE 3 e il TRIMESTRE 1, comprendenti rispettivamente i mesi di luglio, agosto, settembre e gennaio, febbraio, marzo si caratterizzano come i periodi in cui vengono effettuate più ore di manutenzione in tutti gli anni presi in considerazione (2016-2021).

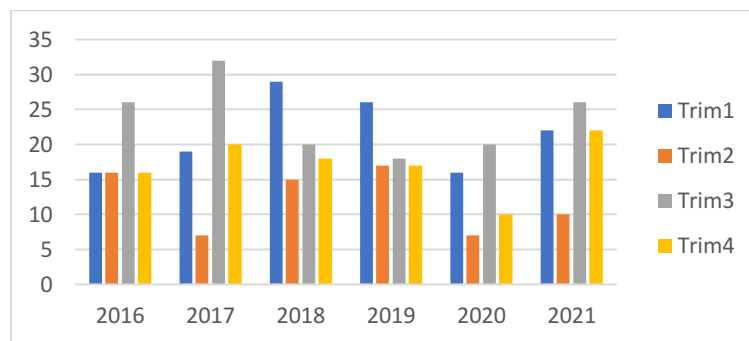


Figura 8-grafico distribuzione trimestrale degli interventi

I risultati sono stati visualizzati attraverso grafici che mostrano la distribuzione trimestrale degli interventi, per ciascun anno. Entrando nello specifico, vediamo come nel 2016, il TRIMESTRE 3 ha evidenziato un picco di attività di manutenzione, come mostrato nell'Istogramma. Questa stessa tendenza si ripete negli anni 2017, 2020 e 2021 confermando il TRIMESTRE 3 come il periodo in cui si registra un maggiore volume di attività di manutenzione. Risultato diverso troviamo, invece, per gli anni 2018 e 2019 in cui il trimestre più interessante agli interventi di manutenzione è il TRIMESTRE 1.

Queste informazioni sono di notevole importanza poiché forniscono indicazioni preziose sui periodi in cui è probabile che si verifichino le esigenze di manutenzione più elevate presso il cliente. Ciò è fondamentale per la pianificazione delle risorse e l'ottimizzazione delle attività di manutenzione al fine di garantire il funzionamento efficiente degli impianti.

Dopo aver esaminato in dettaglio la panoramica generale degli interventi presso il cliente Cuore Adriatico, ci focalizziamo nelle due categorie di intervento più frequenti: le "CHIAMATE DEL CLIENTE" e la "MANUTENZIONE ORDINARIA". Questo studio mira a fornire un'analisi più dettagliata di questi tipi di intervento, esaminando come essi si distribuiscano nel corso dell'anno, in particolare nei vari trimestri.

Per quanto riguarda la "CHIAMATA DEL CLIENTE", come vediamo dalla tabella e dal grafico, i risultati mostrano una distribuzione non uniforme nel corso dei trimestri. Nel TRIMESTRE 3, che include i mesi di luglio, agosto e settembre, si registra il numero più elevato di interventi, con un totale di 68 interventi. Questo trimestre risulta essere il periodo in cui i clienti richiedono assistenza in misura maggiore. D'altra parte, il TRIMESTRE 2 presenta il numero più basso di chiamate dei clienti, con soli 35 interventi.

Etichette di riga	Conteggio di TIPO_INTERVENTO
Trim1	35
Trim2	35
Trim3	68
Trim4	50
Totale complessivo	188

Figura 9-tabella distribuzione trimestrale "chiamata del cliente"

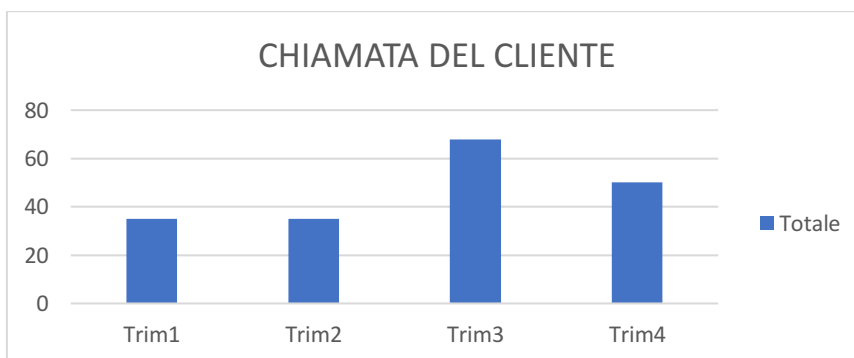


Figura 10-grafico distribuzione trimestrale "chiamata del cliente"

Per quanto riguarda la "MANUTENZIONE ORDINARIA", si osserva una tendenza simile, sebbene con alcune differenze. Anche in questo caso, il TRIMESTRE 3 è il periodo in cui si concentrano la maggior parte degli interventi di manutenzione ordinaria, con un totale di 55 interventi. Tuttavia, il TRIMESTRE 2 registra un numero significativo di interventi, con 24 casi.

Etichette di riga	Conteggio di TIPO_INTERVENTO
Trim1	54
Trim2	24
Trim3	55
Trim4	42
Totale complessivo	175

Figura 11-tabella distribuzione trimestrale "manutenzione"

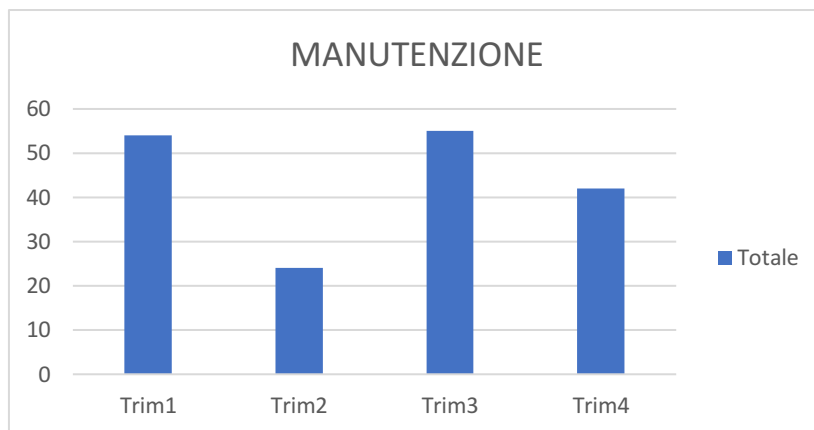


Figura 12-tabella distribuzione trimestrale "manutenzione"

In generale, si deduce che entrambi i tipi di intervento mostrano una maggiore frequenza durante il TRIMESTRE 3, che include i mesi estivi. Ciò potrebbe essere dovuto a un aumento dell'uso degli impianti durante questa stagione, portando a una maggiore necessità di assistenza e manutenzione.

3.1.2 IMPIANTI E RISPETTIVI INTERVENTI E DATE DI MANUTENZIONE

Questo studio fornisce un'ulteriore prospettiva sulle attività di manutenzione, consentendo di individuare tendenze e variazioni significative nei diversi impianti nel periodo considerato.

INTERVENTI SU OGNI IMPIANTO

I risultati dell'analisi mostrano una distribuzione differenziata delle attività di manutenzione tra gli impianti. Ad esempio, l'impianto 8286 è emerso come quello con il più alto numero di interventi di manutenzione, totalizzando complessivamente 64 interventi nel periodo considerato. D'altra parte, è interessante notare come alcuni impianti, come l'8291, abbia registrato una quantità significativamente minore di interventi di manutenzione.

Etichette di riga	** NON ESEGUITA	BIENNAI CHIAMATA DEL CLI	EXTRAORDINARIO SENZA	MANUTENZIONO RIP.	GARANZIA CHIAMATA DEL	SEMESTR	Totale complessivo
8283	3	16	1	16		12	52
8284	3	13	1	22		12	51
8285	3	17	2	23		12	57
8286	3	24	3	22	1	11	64
8287		24	2	13			39
8288		12		10			22
8289		8		10			18
8290	1	21	4	12			38
8291		9	1	10			20
8292		9	3	11			23
8293		20	4	14			38
8294		13		10			23
Totale complessivo	1	12	188	21	175	1	47

Figura 13-tabella conteggio intervento per impianto

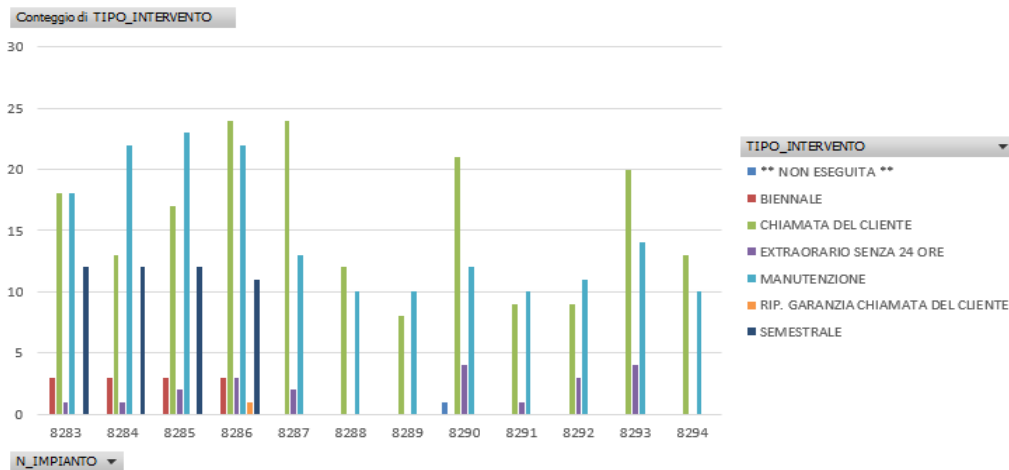


Figura 14-grafico conteggio intervento per impianto

Un ulteriore aspetto rilevante è l'analisi della frequenza di interventi specifici, come le "CHIAMATE DEL CLIENTE" e la "MANUTENZIONE ORDINARIA". Questi dati possono rivelare quali impianti richiedono una maggiore attenzione in termini di manutenzione e come la distribuzione di tali interventi sia variata nel tempo.

Andando ad analizzare, infatti, i due tipi di intervento negli impianti si nota che, per quanto riguarda le "CHIAMATE DEL CLIENTE," è stato abbastanza comune in tutti gli impianti, con un totale di 175 interventi nel periodo considerato. Tuttavia, è importante notare che la distribuzione di queste chiamate è stata variabile tra gli impianti, con alcuni di essi, come l'8286 e l'8287, che hanno registrato un numero significativamente maggiore di chiamate rispetto ad altri. Questo può suggerire la necessità di una maggiore attenzione a questi impianti specifici e la possibilità di pianificare interventi di manutenzione preventiva per ridurre la dipendenza da interventi dovuti a chiamate dei clienti.

Per quanto riguarda la "MANUTENZIONE ORDINARIA," è emerso che è stata un'attività di routine frequente con un totale di 188 interventi nel periodo preso in esame. Questi interventi sono pianificati per mantenere gli standard di sicurezza e l'efficienza degli impianti. È interessante notare come la distribuzione di questa tipologia di intervento sia stata variabile tra gli impianti, con l'8285 che ha richiesto il maggior numero di interventi di manutenzione ordinaria.

DATA MANUTENZIONE E IMPIANTI

Ora, concentrandoci sull'analisi dei periodi dell'anno suddivisi in mesi, esamineremo quando ciascun impianto ha richiesto interventi di manutenzione. Questo approccio consente di identificare i momenti specifici in cui gli interventi di manutenzione sono stati più frequenti e di individuare eventuali pattern stagionali o tendenze rilevanti nei dati. Si va, quindi a studiare gli impianti uno per uno, esplorando come la manutenzione si è distribuita nei diversi mesi nel corso del periodo considerato:

- **IMPIANTO 8283**

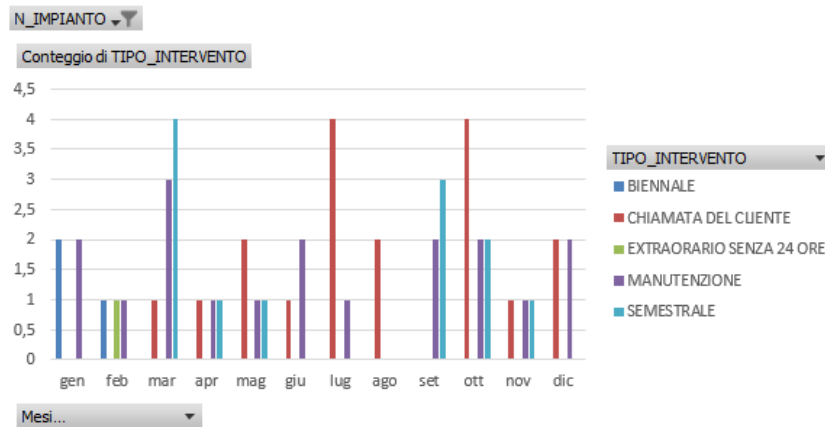


Figura 15-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8283

I risultati ottenuti dall'analisi dei dati relativi agli interventi sull'impianto 8283 emergono alcune considerazioni interessanti. In primo luogo, è evidente che la manutenzione su questo impianto segue un andamento costante durante tutto l'anno, senza picchi evidenti in periodi specifici. Questo suggerisce che le attività di manutenzione programmata vengano distribuite in modo uniforme nel corso dei mesi.

D'altra parte, le "CHIAMATE DEL CLIENTE" presentano una distribuzione più casuale, senza mesi particolarmente critici in cui si concentrano. Questo potrebbe indicare che le richieste dei clienti possono verificarsi in modo imprevedibile, e l'impianto deve essere pronto a rispondere a tali esigenze in qualsiasi momento dell'anno.

Per quanto riguarda gli interventi "BIENNALE" e "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE", essi sono meno frequenti e si verificano in modo sporadico, senza un mese specifico in cui sono più concentrati. Tuttavia, ciò potrebbe riflettere la natura meno frequente di tali interventi.

Gli interventi "SEMESTRALE," invece, presentano una distribuzione uniforme durante l'anno, indicando che vengono pianificati regolarmente senza un periodo specifico di picchi.

L'impianto sembra quindi richiedere una gestione costante della manutenzione e deve essere pronto a rispondere alle richieste dei clienti in qualsiasi momento.

- **IMPIANTO 8284**

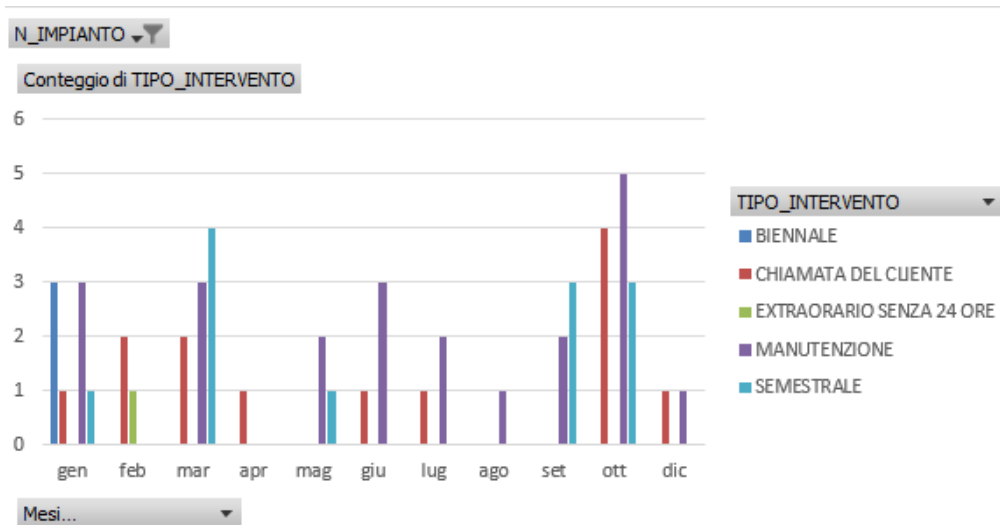


Figura 16-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8284

Nell'impianto 8284, la "MANUTENZIONE" è l'intervento più frequente, con un totale di 22 interventi nei sei anni. Sono stati osservati picchi significativi di attività di manutenzione nei mesi di marzo e ottobre, suggerendo una pianificazione stagionale o esigenze operative specifiche in quei periodi.

Le "CHIAMATE DEL CLIENTE" sono meno frequenti, con 13 segnalazioni in tutto l'arco temporale. Queste chiamate si verificano in modo più casuale, con picchi in ottobre, indicando richieste dei clienti meno prevedibili.

Gli interventi "BIENNALI" e "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE" sono rari e si verificano sporadicamente. Le attività "SEMESTRALI" e di "RIP. GARANZIA CHIAMATA DEL CLIENTE" sono molto rare.

IMPIANTO 8285

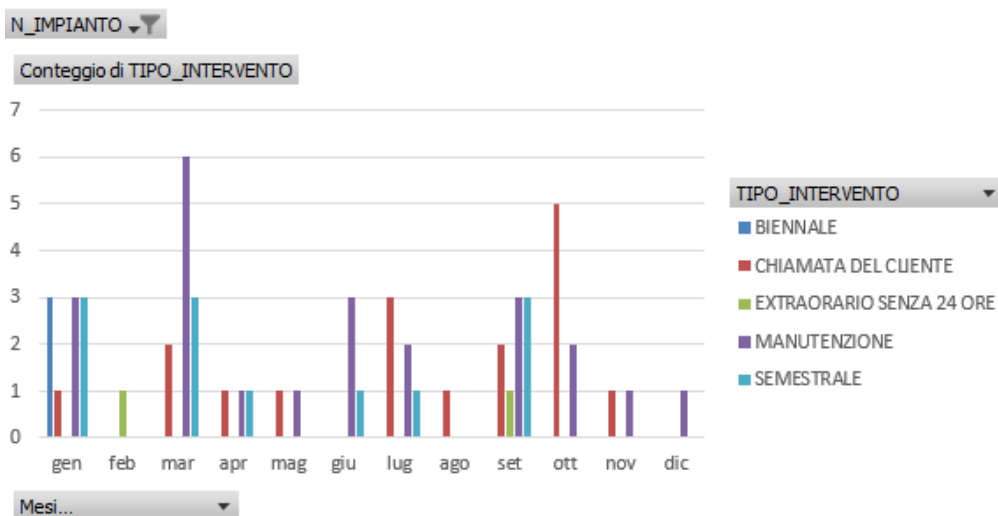


Figura 17-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8285

Nell'impianto 8285, possiamo notare alcune tendenze interessanti relative ai tipi di intervento nel corso di sei anni. In particolare, emerge chiaramente che la "MANUTENZIONE" è l'intervento più frequente, con un totale di 23 interventi nel periodo considerato. La manutenzione mostra una distribuzione uniforme durante i mesi dell'anno, ma con alcuni picchi nel mese di marzo.

Le "CHIAMATE DEL CLIENTE" sono meno frequenti rispetto alla manutenzione programmata, con un totale di 17 segnalazioni. Queste chiamate si verificano in modo più casuale durante l'anno, con alcuni picchi a ottobre e a luglio.

Gli interventi "BIENNALI" e "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE" sono relativamente rari, con soli 3 e 2 interventi rispettivamente. Questi interventi sembrano distribuirsi in modo irregolare nel tempo.

Inoltre, le attività "SEMESTRALI" mostrano un totale di 12 interventi, con picchi in marzo e settembre.

- **IMPIANTO 8286**

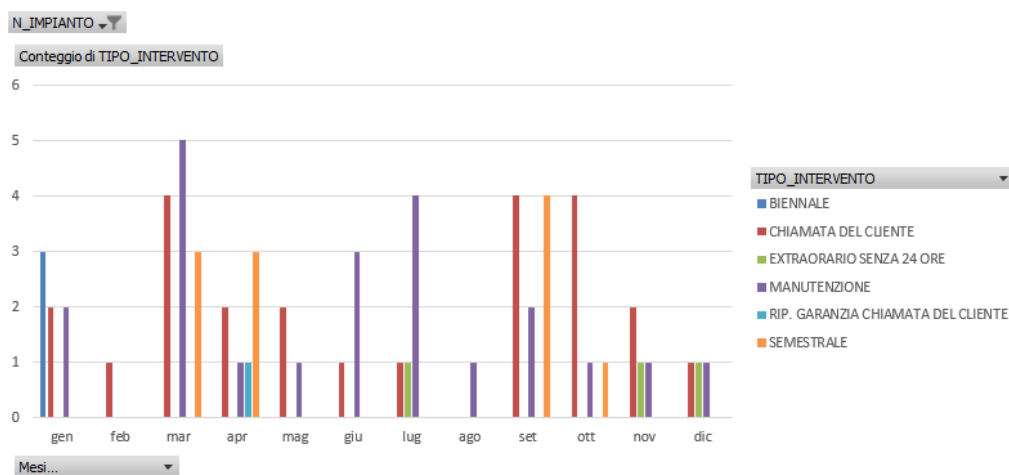


Figura 18-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8286

Dall'analisi dei dati relativi agli interventi di manutenzione sull'impianto 8286, emergono alcune considerazioni significative. È evidente che la manutenzione su questo impianto non segue un modello costante durante tutto l'anno, ma mostra alcune fluttuazioni mensili rilevanti.

In particolare, si può osservare che marzo, settembre e ottobre sono mesi in cui si verificano più frequentemente gli interventi di manutenzione. Questi picchi potrebbero essere dovuti a una combinazione di fattori, tra cui esigenze stagionali, programmi di manutenzione pianificata o specifiche necessità dell'impianto. È importante notare che questi mesi di picco si ripetono in modo coerente nel corso degli anni considerati nello studio.

D'altra parte, febbraio, maggio e agosto presentano una minore frequenza di interventi. Questi mesi potrebbero essere caratterizzati da una minore richiesta di manutenzione preventiva o da una diminuzione delle chiamate dei clienti.

Complessivamente, i dati suggeriscono che l'impianto 8286 richiede una manutenzione regolare, con alcune variazioni stagionali ben definite.

- **IMPIANTO 8287**

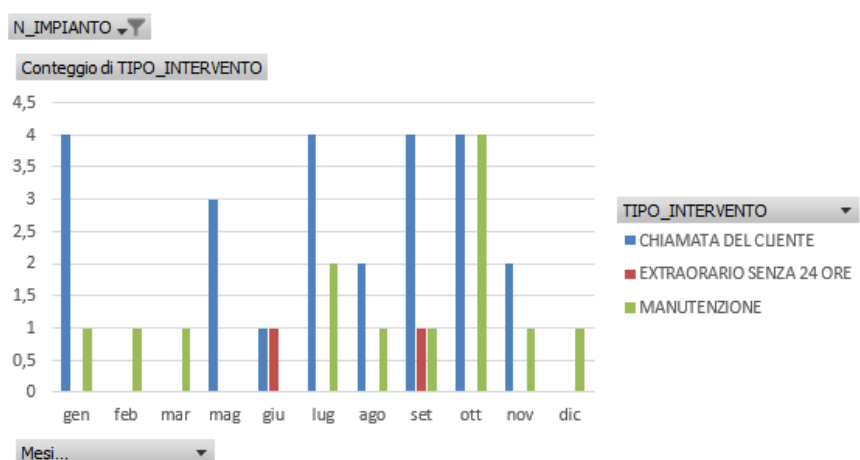


Figura 19-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8287

Nell'impianto 8287, osserviamo una serie di trend significativi relativi ai tipi di intervento nel corso di sei anni. In particolare, le "CHIAMATE DEL CLIENTE" si rivelano essere l'intervento più frequente, con un totale di 24 segnalazioni. Queste chiamate si verificano in modo piuttosto regolare durante l'anno.

Le "MANUTENZIONI" sono anch'esse abbastanza frequenti, con un totale di 13 interventi. Anche in questo caso, si osserva una distribuzione uniforme durante l'anno, con un picco nel mese di ottobre.

Gli interventi "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE" sono piuttosto rari, con solo 2 segnalazioni in tutto il periodo considerato. Questi interventi sembrano verificarsi in modo sporadico.

Sembra che l'impianto 8287 richieda una manutenzione regolare, con un numero considerevole di chiamate dei clienti, il che potrebbe indicare una certa necessità di assistenza da parte degli utenti.

- **IMPIANTO 8288**

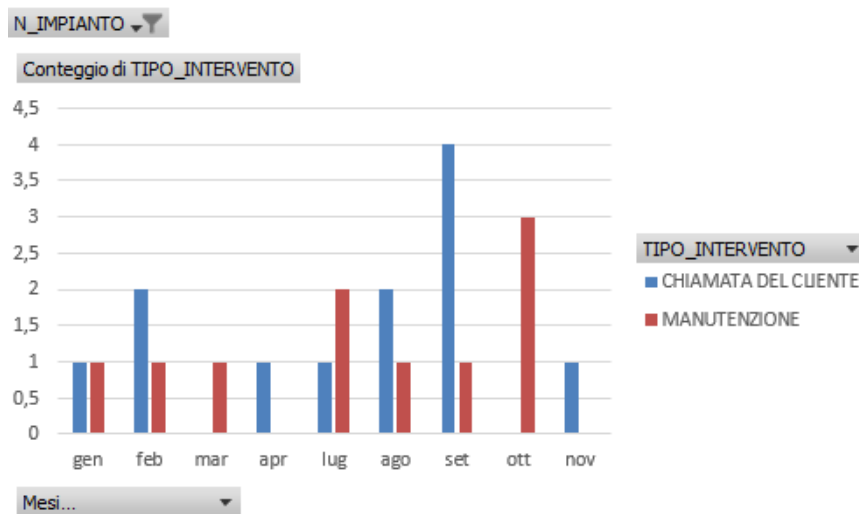


Figura 20-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8288

L'analisi dei dati relativi all'impianto 8288 evidenzia alcuni aspetti interessanti. In questo periodo di sei anni, sono stati registrati un totale di 22 interventi. La tipologia di interventi prevalente è la "MANUTENZIONE," con un totale di 10 segnalazioni, seguita dalle "CHIAMATE DEL CLIENTE" con 12 segnalazioni.

Una prima osservazione importante riguarda la distribuzione temporale di queste attività. Le "CHIAMATE DEL CLIENTE" sembrano concentrarsi soprattutto nei mesi di febbraio, agosto e settembre, con picchi in questi periodi. Questo potrebbe suggerire che ci siano determinati momenti dell'anno in cui gli utenti riscontrano più problemi o richiedono assistenza urgente per l'impianto 8288.

D'altra parte, le attività di "MANUTENZIONE" sono distribuite in modo più uniforme durante l'anno, con una leggera concentrazione nei mesi di luglio e ottobre. Questo potrebbe indicare una programmazione periodica delle attività di manutenzione preventiva.

Complessivamente, questi dati suggeriscono che l'impianto 8288 richiede un'attenzione costante da parte del team di manutenzione, con la necessità di rispondere prontamente alle richieste dei clienti nei mesi in cui si verificano più chiamate. Allo stesso tempo, l'approccio alla manutenzione ordinaria sembra essere efficace, contribuendo a mantenere l'impianto in buone condizioni.

- **IMPIANTO 8289**

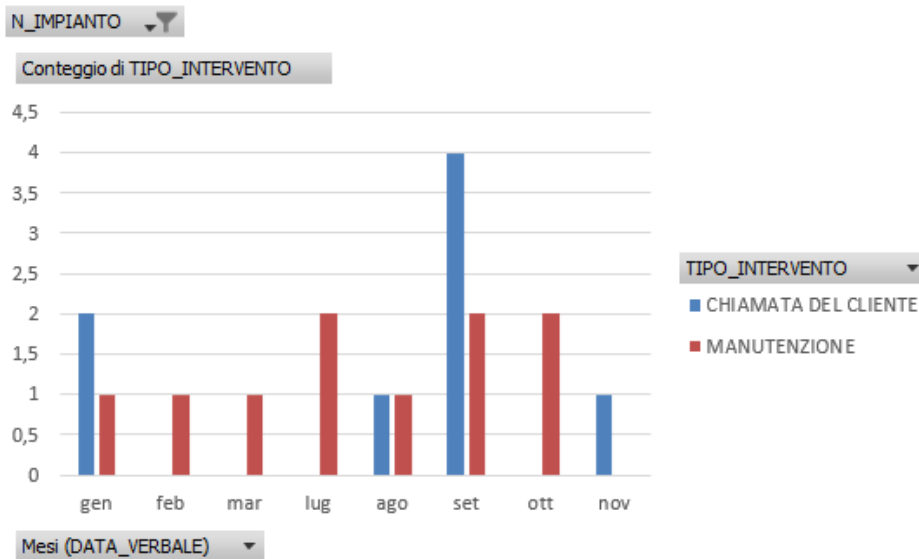


Figura 21-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8289

In totale, sono stati registrati 18 interventi in questo periodo. La tipologia di interventi più comune è la "MANUTENZIONE," con un totale di 10 segnalazioni, seguita dalle "CHIAMATE DEL CLIENTE" con 8 segnalazioni.

Una prima osservazione interessante riguarda la distribuzione mensile delle "CHIAMATE DEL CLIENTE." Queste sembrano concentrarsi soprattutto nei mesi di gennaio e settembre, con picchi in questi periodi. Questo potrebbe indicare che ci sono determinati periodi dell'anno in cui gli utenti dell'impianto 8289 riscontrano più problemi o richiedono assistenza urgente. Inoltre, la presenza del picco nel mese di settembre potrebbe essere correlata al ritorno delle persone dalle vacanze estive, dai cambiamenti stagionali, problemi stagionali o all'uso intensivo dell'impianto in determinati periodi dell'anno.

Per quanto riguarda le attività di "MANUTENZIONE," queste sembrano essere distribuite in modo più uniforme durante l'anno, con una leggera concentrazione nei mesi di settembre e ottobre.

Complessivamente, questi dati suggeriscono che l'impianto 8289 richiede un'attenzione costante, con la necessità di gestire le richieste dei clienti durante i mesi con picchi di chiamate. Allo stesso tempo, è importante mantenere una programmazione regolare delle attività di manutenzione per garantire il corretto funzionamento dell'impianto nel tempo.

- **IMPIANTO 8290**

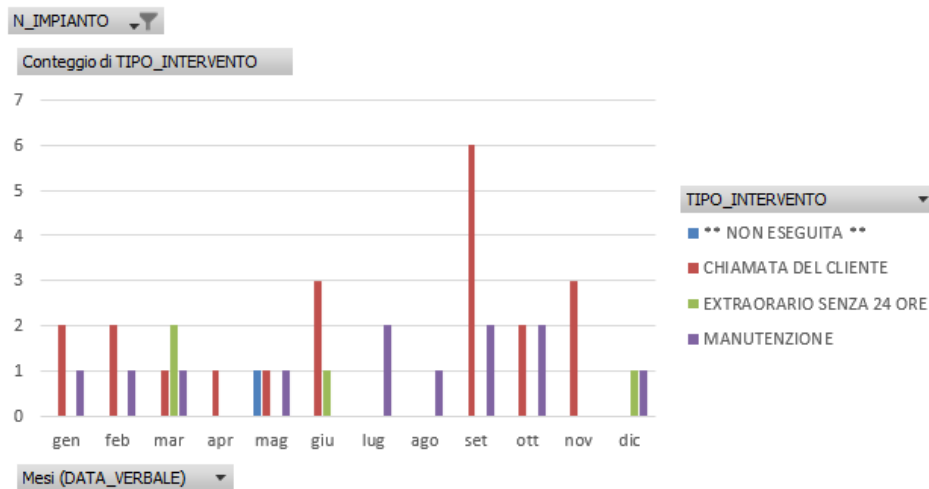


Figura 22-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8290

Nell'impianto 8290, notiamo una presenza significativa di interventi di "CHIAMATA DEL CLIENTE" e "MANUTENZIONE". Il fatto più rilevante è la frequenza delle "CHIAMATE DEL CLIENTE" durante il mese di settembre, che rappresentano il picco di attività dell'intero anno. Questo potrebbe essere attribuito a vari fattori, come si è notato per l'impianto 8289, il ritorno dalle vacanze estive o l'inizio del nuovo anno scolastico e lavorativo potrebbe condizionare la necessità di interventi impestivi. La "MANUTENZIONE" mostra una distribuzione più uniforme, con picchi meno evidenti. Gli altri tipi di intervento, come "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE", sono meno frequenti e distribuiti in modo irregolare. Complessivamente, l'impianto 8290 sembra richiedere una gestione attenta delle chiamate dei clienti, in particolare nel mese di settembre, per garantire un servizio efficiente e tempestivo.

- **IMPIANTO 8291**

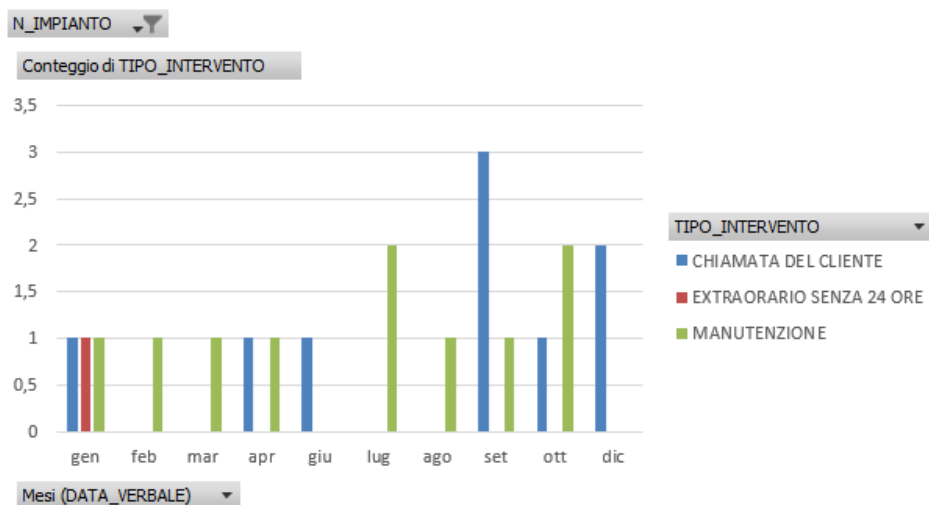


Figura 23-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8291

La maggior parte degli interventi, focalizzando l'attenzione nell'impianto 8291, rientra nelle categorie "CHIAMATA DEL CLIENTE" e "MANUTENZIONE". È interessante notare che le "CHIAMATE DEL CLIENTE" mostrano un picco notevole nel mese di settembre, suggerendo un possibile pattern stagionale.

Inoltre, i mesi di luglio e ottobre presentano anche un numero significativo di interventi, principalmente di tipo "MANUTENZIONE". Questo potrebbe essere correlato a un periodo di manutenzione programmata o al ritorno alle attività lavorative dopo la pausa estiva (per il mese di ottobre).

In generale, l'impianto 8291 sembra richiedere una maggiore attenzione nei mesi di settembre e ottobre, con una concentrazione di interventi, probabilmente dovuti a una maggiore attività o a esigenze stagionali. Tuttavia, non emergono pattern mensili estremamente definiti al di fuori di questi due mesi. La gestione delle chiamate dei clienti e delle attività di manutenzione in questi periodi potrebbe essere fondamentale per garantire un servizio efficiente e tempestivo.

- **IMPIANTO 8292**

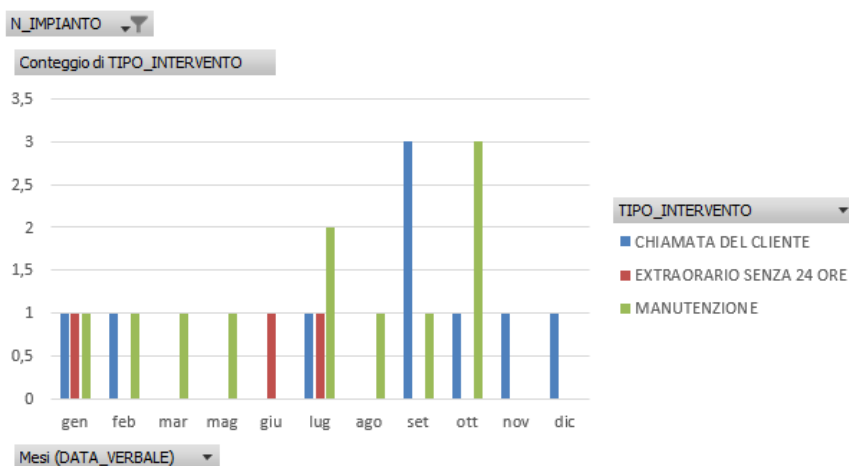


Figura 24-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8292

Analizzando l'impianto 8292, possiamo osservare alcune tendenze nei tipi di intervento nel corso dei sei anni. Anche in questo caso, molti interventi rientrano nella categoria "MANUTENZIONE", seguita da "CHIAMATA DEL CLIENTE" sui quali ci sono alcune considerazioni interessanti:

CHIAMATA DEL CLIENTE: Gli interventi dovuti a chiamate dei clienti sono distribuiti in modo abbastanza uniforme durante tutto l'anno, con leggere variazioni. E' infatti, interessante notare un aumento significativo nel mese di settembre, con 3 interventi registrati. Questo potrebbe essere associato a esigenze stagionali o a picchi di richieste da parte dei clienti in quel periodo.

MANUTENZIONE: Gli interventi di manutenzione sono abbastanza costanti, ma si osserva una leggera crescita nei mesi di ottobre con 3 interventi. Questo potrebbe indicare la pianificazione di attività di manutenzione preventiva durante la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno.

- **IMPIANTO 8293**

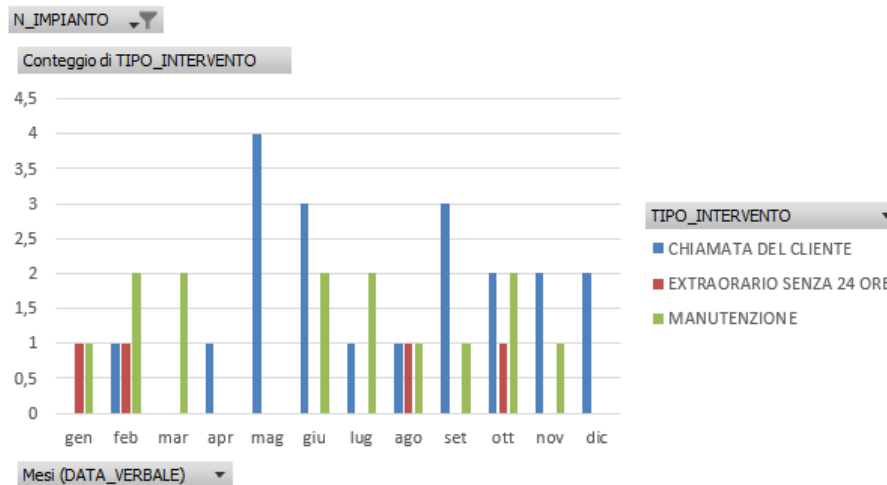


Figura 25-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8293

Nell'analisi dell'impianto 8293, emergono alcune tendenze significative nei tipi di intervento: la categoria più comune di intervento è la "MANUTENZIONE", che si verifica costantemente durante tutto l'anno.

Le "CHIAMATE DEL CLIENTE" mostrano una distribuzione meno uniforme durante l'anno, notiamo picchi più alti nei mesi di maggio, giugno e settembre. Questi picchi potrebbero essere il risultato di esigenze specifiche dei clienti o situazioni di emergenza che richiedono interventi immediati.

Gli interventi "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE" sono meno frequenti ma si concentrano principalmente nei mesi di gennaio, febbraio, agosto e ottobre.

Le chiamate dei clienti, quindi, in questo impianto sono più diffuse. Questo dato fornisce informazioni preziose per una pianificazione ottimale delle risorse e delle attività di manutenzione per l'impianto 8293.

- **IMPIANTO 8294**

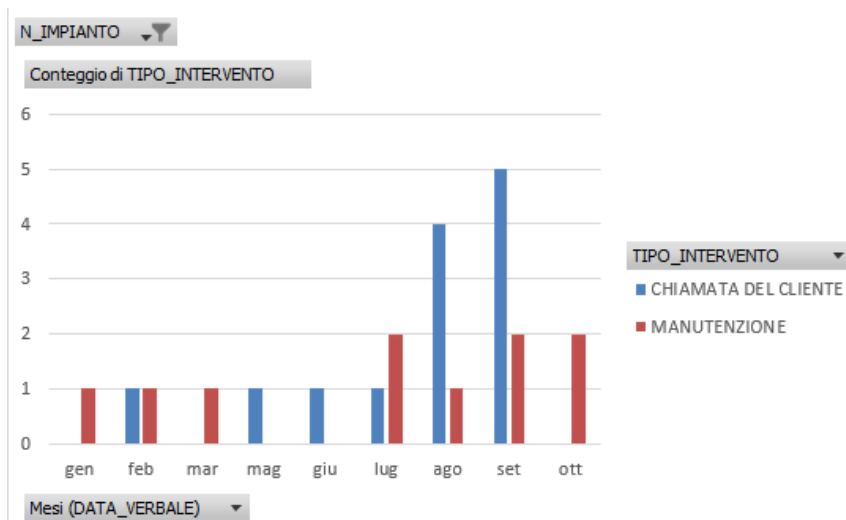


Figura 26-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8294

Per quanto riguarda l'impianto 8294, possiamo notare alcune tendenze interessanti nei tipi di intervento durante il periodo considerato.

Le "CHIAMATE DEL CLIENTE" sono abbastanza regolari durante l'anno, con picchi evidenti nei mesi di agosto e settembre. Questi picchi suggeriscono che ci potrebbero essere esigenze o situazioni di emergenza in quei periodi.

D'altra parte, l'intervento di "MANUTENZIONE" è piuttosto costante, con una presenza significativa durante tutto l'anno.

Tuttavia, è interessante notare che durante il mese di agosto e settembre, gli interventi raggiungono un picco significativo, con ben 5 e 7 casi registrati. Questo potrebbe essere dovuto alla ridotta attività durante le ferie estive di agosto, consentendo interventi di manutenzione senza grandi interruzioni. Settembre, invece, rappresenta il ritorno alla normalità dopo le vacanze, durante il quale emergono esigenze o problemi che richiedono interventi immediati. Questi mesi sembrano periodi critici, forse influenzati anche da fattori stagionali e climatici.

L'analisi dettagliata degli interventi di manutenzione effettuati su diversi impianti in un periodo di sei anni ha rivelato pattern e tendenze interessanti. La "MANUTENZIONE" è stata l'intervento più comune, evidenziando l'importanza della manutenzione preventiva. Tuttavia, le esigenze variano notevolmente tra gli impianti, con alcune strutture che richiedono una manutenzione costante durante tutto l'anno, mentre altre mostrano picchi stagionali significativi. Inoltre, le "CHIAMATE DEL CLIENTE" sono risultate essere un aspetto critico, con

picchi in diversi periodi dell'anno, sottolineando la necessità di una gestione reattiva per soddisfare le richieste degli utenti.

3.1.3 FREQUENZA “CHIAMATA DEL CLIENTE” E RISPETTO TARIFFE CONTRATTUALI

L'analisi delle chiamate dei clienti per gli interventi di manutenzione rivela l'importanza cruciale di gestire efficacemente questo tipo di richieste per garantire il rispetto delle tariffe contrattuali stabilite tra Savelli e il Cliente Cuore Adriatico.

Come dimostrato nel nostro studio, gli interventi basati sulle "CHIAMATE DEL CLIENTE" sono molto ricorrenti, con una media di 188 chiamate all'anno, che richiedono un'attenzione particolare. Il contratto stipulato prevede 12 interventi annuali, di cui 11 sono richiesti direttamente dai clienti e 1 è programmato per la manutenzione preventiva. Ogni intervento dovrebbe durare un'ora e mezza, portando a un totale di 18 ore di interventi previsti annualmente.

Tuttavia, abbiamo rilevato che in alcuni anni, soprattutto nel 2017, 2018 e 2019, questa soglia contrattuale è stata superata. Nel cuore Adriatico, ad esempio, le ore dedicate alla manutenzione successiva a una chiamata del cliente sono risultate superiori alle ore previste dal contratto, con un superamento di oltre 18 ore rispetto agli accordi contrattuali. Questo ha implicato un costo aggiuntivo per Savelli, poiché le risorse dedicate agli interventi superavano quanto concordato.

	TIPO_INTERVENTO	Dati			
	CHIAMATA DEL CLIENTE				
Anni	Conteggio di TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE	media minuti per ogni intervento all'anno	spesa annuale	
2016	39	15,25	23,46153846	508,333333	
2017	39	40,01	61,55384615	1333,666667	
2018	36	38,98	64,96666667	1299,333333	
2019	37	34,39	55,76756757	1146,333333	

2020	14	13,93	59,7	464,33333 33
2021	23	20,06	52,33043478	668,66666 67
tot.	188	162,62		

Figura 27-tabella analisi rispetto delle tariffe contrattuali Cuore Adriatico

Dal punto di vista economico, le ore di intervento per le chiamate dei clienti ammontano a 162,62, superando le 108 ore previste dal contratto. Questo superamento si verifica ogni anno (ad eccezione del 2020 e 2016), con un'eccedenza di oltre 18 ore rispetto agli accordi contrattuali.

Procedendo con uno studio più dettagliato, analizziamo le ore dedicate agli interventi successivi alla chiamata del cliente su ogni impianto.

In particolare, l'impianto 8285 registra il maggior numero di ore associate a questo tipo di intervento.

N_IMPIANTO	Anni	Conteggio di TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE
8283	2016	2	1,16
	2017	5	3,07
	2018	3	2,63
	2019	4	2
	2021	4	1,77
8283 Totale		18	10,63
8284	2016	2	1,41
	2017	3	3,33
	2018	1	0,78
	2019	4	3,75
	2020	1	0,52
	2021	2	1,56
8284 Totale		13	11,35
8285	2016	3	2,5
	2017	1	9,5
	2018	5	6,15
	2019	5	7,07
	2020	1	0,38
	2021	2	0,98
8285 Totale		17	26,58

8286	2016	5	3,04
	2017	3	4,74
	2018	6	7,08
	2019	4	5,81
	2020	3	1,87
	2021	3	2,48
8286 Totale		24	25,02
8287	2016	2	0,18
	2017	6	5,01
	2018	6	6,99
	2019	5	2,27
	2020	2	6,45
	2021	3	2,21
8287 Totale		24	23,11
8288	2016	2	0,18
	2017	3	0,82
	2018	4	7,7
	2019	2	2,93
	2020	1	0,43
8288 Totale		12	12,06
8289	2016	3	0,69
	2017	3	3,65
	2018	2	0,63
8289 Totale		8	4,97
8290	2016	5	2,43
	2017	5	1,56
	2018	3	1,72
	2019	5	3,66
	2020	1	0,32
	2021	2	1,86
8290 Totale		21	11,55
8291	2016	2	0,19
	2017	3	2,86
	2018	1	1,16
	2019	2	3,83
	2021	1	0

8291 Totale		9	8,04
8292	2016	3	0,43
	2017	2	0,61
	2019	1	0
	2020	1	0,12
	2021	2	1,23
8292 Totale		9	2,39
8293	2016	5	1,85
	2017	2	2,46
	2018	4	3,67
	2019	5	3,07
	2020	1	1,97
	2021	3	7,54
8293 Totale		20	20,56
8294	2016	5	1,19
	2017	3	2,4
	2018	1	0,47
	2020	3	1,87
	2021	1	0,43
8294 Totale		13	6,36
Totale complessivo		188	162,62

Figura 28-tabella distribuzione negli anni delle ore dedicate all'intervento dopo la chiamata del cliente per ogni impianto

In generale, la gestione accurata delle chiamate dei clienti per gli interventi di manutenzione è essenziale per rispettare gli accordi contrattuali, evitare costi aggiuntivi e garantire un servizio efficiente e tempestivo. È fondamentale pianificare le risorse in modo adeguato per gestire la frequenza delle chiamate dei clienti e ottimizzare la manutenzione preventiva per ridurre al minimo gli interventi correttivi non previsti contrattualmente.

Per affrontare il problema delle chiamate dei clienti che superano le ore previste nei contratti di manutenzione, possono essere prese in considerazione diverse soluzioni:

Innanzitutto, l'automatizzazione della manutenzione programmata potrebbe essere una soluzione chiave per ridurre la necessità di interventi correttivi non pianificati. L'implementazione di sistemi di monitoraggio avanzato che rilevano i problemi potenziali in anticipo ci permetterebbe di intervenire prima che si verifichino malfunzionamenti gravi.

Una comunicazione più efficace con i clienti potrebbe anche essere parte della soluzione. Informare i clienti sui programmi di manutenzione preventiva pianificati e sulle date previste potrebbe contribuire a ridurre le chiamate di richiesta di assistenza non necessarie.

Inoltre, potremmo valutare i contratti esistenti per adeguarli alla frequenza effettiva delle chiamate dei clienti, il che potrebbe comportare una revisione delle tariffe o delle clausole contrattuali.

3.1.4 ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ARTICOLI SOGGETTI AD INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Nell'ambito dello studio, è importante dedicare particolare attenzione all'analisi degli articoli coinvolti in ciascun intervento di manutenzione nel corso di quattro anni. Questo approccio permette di acquisire una comprensione più approfondita della frequenza con cui ciascun articolo richiede manutenzione, nonché di identificare i trend temporali e i tipi di intervento associati a ciascun articolo.

COD.AR T.	ARTICOLO	INTERVENTO	RICO		
			RREN ZA	TIPO IMP.	DI
002STP	STOP EMERGENZA A LEVA	CHIAMATA DEL CLIENTE	1	ASCENSO RI	
006MLT	MOLLA TRAZ.	MANUTENZIONE O CHIAMATA CLIENTE	1	ASCENSO RI TAPPETI	E
016FRT	FRUTTO PULSANTE LUM.ROSSO	CHIAMATA DEL CLIENTE	1	ASCENSO RI	
018PLUL	PULS.ULISSE LIGHT	CHIAMATA DEL CLIENTE	1	ASCENSO RI	
026RTC	ROTELLA CENTRALE	CHIAMATA DEL CLIENTE	1	ASCENSO RI	
032TLR	TELERUTTURE PER TAPPETO MOBILE	MANUTENZIONE	1	TAPP. MOBILE	
037RL4	RELE FINDER	MANUTENZIONE O CHIAMATA CLIENTE	1	ASCENSO RI	
044BTT	BATTERIA PIOMBO 12V 1,2Ah	MANUTENZIONE O SEMESTRALE	2	ASCENSO RI	

048INT	INTERFACCIA ESSETI GSM200-C		CHIAMATA CLIENTE	DEL 1	ASCENSO RI
057FTC	KIT FOTOCELLULA MONOCAN. PRECABLATA		CHIAMATA CLIENTE	DEL 1	ASCENSO RI
061SCE	SCHEDE ELETTR. KITTI LINK-E		CHIAMATA CLIENTE	DEL 1	ASCENSO RI
061SCS	SCHEDE ELETTR. SERIALE CABINA SERCAR		CHIAMATA CLIENTE	DEL 2	ASCENSO RI
061SCS	SCHEDE ELETTR. SERIALE CABINA SERCAR		MANUTENZIONE	1	ASCENSO RI
018PLV	PULS. VENUS LIGHT ROSSO		CHIAMATA CLIENTE	DEL 9	ASCENSO RI
018PLV	PULS. VENUS LIGHT ROSSO		MANUTENZIONE	2	ASCENSO RI E TAPPETI
018PLV	PULS. VENUS LIGHT ROSSO		SEMESTRALE	2	ASCENSO RI
018PLV	PULS. VENUS LIGHT ROSSO		EXTRAORARIO	2	ASCENSO RI
065KTI	ALIMENTATORE UPS		CHIAMATA CLIENTE	DEL 1	ASCENSO RI
124ENC	ENCODER HEIDENHAIN SINCOS ERN487 2048 C.10MT C/ALBERINO		CHIAMATA CLIENTE	DEL 1	ASCENSO RI
ACQUA	INTERVENTO SU ASSISTENZA ELIMINAZIONE ACQUA IN FOSSA		CHIAMATA CLIENTE	DEL 1	ASCENSO RI
ASS- MANOD OPERA	INTERVENTO FESTIVO-EXTRAORARIO		EXTRAORARIO	12	ASCENSO RI
PULIZIA	ASSISTENZA PER PULIZIA		CHIAMATA CLIENTE	DEL 8	ASCENSO RI
PULIZIA	ASSISTENZA PER PULIZIA		MANUTENZIONE	2	ASCENSO RI

Figura 29-tabella conteggio interventi per ogni articolo del Cuore Adriatico

Gli articoli che sono risultati i più soggetti ad interventi di manutenzione in questi anni sono:

1. **018PLV** codice che si riferisce al pulsante Venus Light rosso, il componente ha subito durante questi diversi tipi di interventi di manutenzione. Tra le più frequenti si notano il ripristino, la sostituzione e il controllo
2. **ASS-MANODOPERA** codice che è legato alla fornitura di manodopera aggiuntiva, spesso in situazioni di emergenza o fuori dagli orari di lavoro standard. Questo tipo di intervento richiede l'assistenza di personale tecnico specializzato, oltre a quello regolarmente assegnato, ed è finalizzato a risolvere problemi o situazioni impreviste che richiedono interventi straordinari.
3. **PULIZIA** codice che indica interventi che potrebbero coinvolgere la pulizia di superfici, parti meccaniche o sensori per garantire il corretto funzionamento dell'impianto e la sicurezza degli utenti.

Studiando, nel particolare la frequenza di questi tre articoli si possono fare alcune importanti considerazioni riguardo la cadenza annuale con cui l'intervento avviene e le ore dedicate allo specifico intervento:

1. Dall'analisi delle date verbali relative all'articolo "018PLV" emerge che la maggior parte degli interventi è stata effettuata in risposta a chiamate dei clienti, con un totale di 9 interventi di questo tipo registrati nei sei anni considerati. Inoltre, sono stati effettuati 2 interventi "EXTRAORARIO SENZA 24 ORE" e 11 interventi di "MANUTENZIONE." È importante notare che sono stati registrati anche 2 interventi "SEMESTRALE," suggerendo che alcuni interventi per questo articolo sono programmati con una frequenza semestrale. Nel corso dei sei anni, è emerso che le chiamate dei clienti relative a questo articolo sono frequenti in vari periodi dell'anno. Ciò suggerisce alcune possibili indicazioni per la pianificazione degli interventi futuri come la necessità di interventi più frequenti, con una possibile transizione da una manutenzione semestrale a trimestrale, per evitare chiamate improvvise da parte del cliente e introdurre maggiori interventi preventivi.

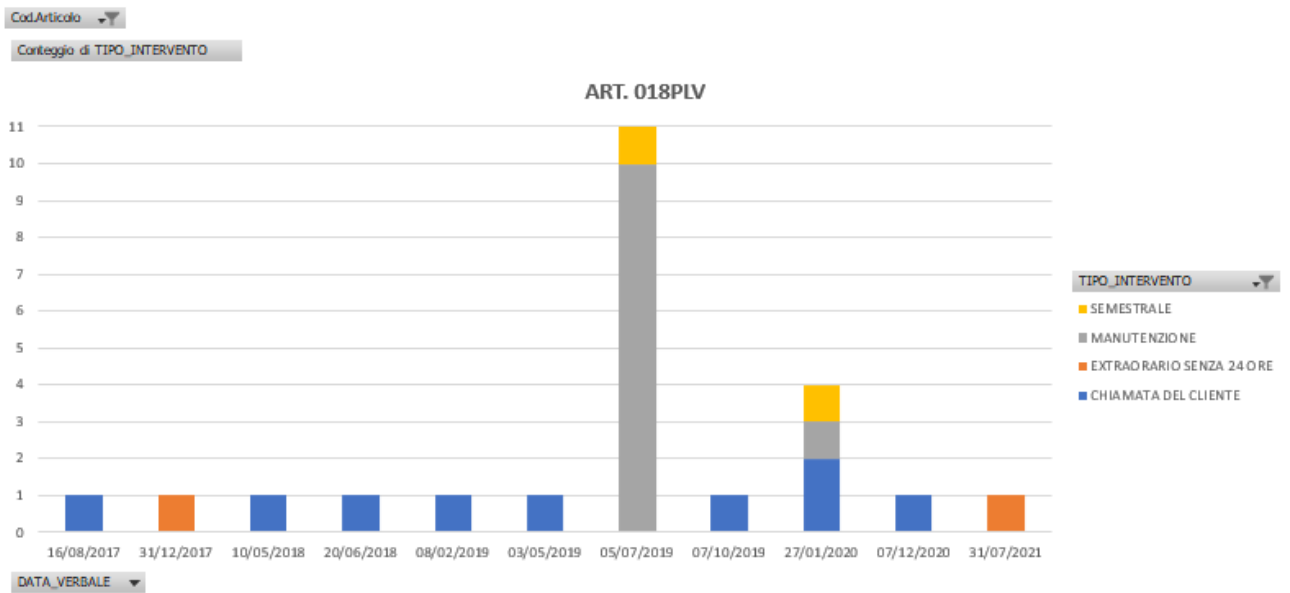


Figura 30-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "018PLV"

Per quanto riguarda le ore dedicate agli interventi su "018PLV," emerge che, nonostante ci siano stati 24 interventi totali, il totale complessivo di ore verbali è relativamente basso, pari a 7,08 ore. Questo è notevolmente inferiore rispetto ad altri articoli come "PULIZIA" e "ASS-MANODOPERA," il che potrebbe essere dovuto alla natura dei servizi forniti da questo articolo. Potrebbe trattarsi di interventi relativamente veloci o che richiedono meno tempo per essere completati rispetto ad altri tipi di interventi.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	EXTRAORDINARIO SENZA 24 ORE	MANUTENZIONE	SEMESTRALE	TOTALE
018PLVAL		0,72			0,72
B12N1					
Trim3		0,72			0,72
018PLVAL	0,25				0,25
R1200					
Trim4	0,25				0,25

018PLVAL	0,32			0,32
R1201				
Trim1	0,32			0,32
018PLVAL	0,35	0,79	0,47	1,61
R12FR				
Trim2	0,35			0,35
Trim3		0,79	0,47	1,26
018PLVAL	1,13			1,13
R12N1				
Trim2	0,47			0,47
Trim3	0,66			0,66
018PLVAL	1,49	0,47	0,47	2,43
R12P1				
Trim1	1,19	0,47	0,47	2,13
Trim2	0,3			0,3
018PLVVL	0,12			0,12
R12FR				
Trim4	0,12			0,12
018PLVVL		0,25		0,25
R12N1				
Trim4		0,25		0,25

Figura 31-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "018PLV"

- Dall'analisi delle date verbali relative all'intervento "ASS-MANODOPERA" emerge che questo tipo di intervento è stato effettuato principalmente in periodi extraorari, senza le 24 ore di copertura, con un totale di 12 interventi in sei anni. Questo suggerisce che l'intervento richiede spesso un'assistenza fuori dall'orario di lavoro standard, il che potrebbe comportare una maggiore complessità o urgenza nelle operazioni di manutenzione.

L'articolo è stato coinvolto principalmente nei mesi del primo e dell'ultimo trimestre.

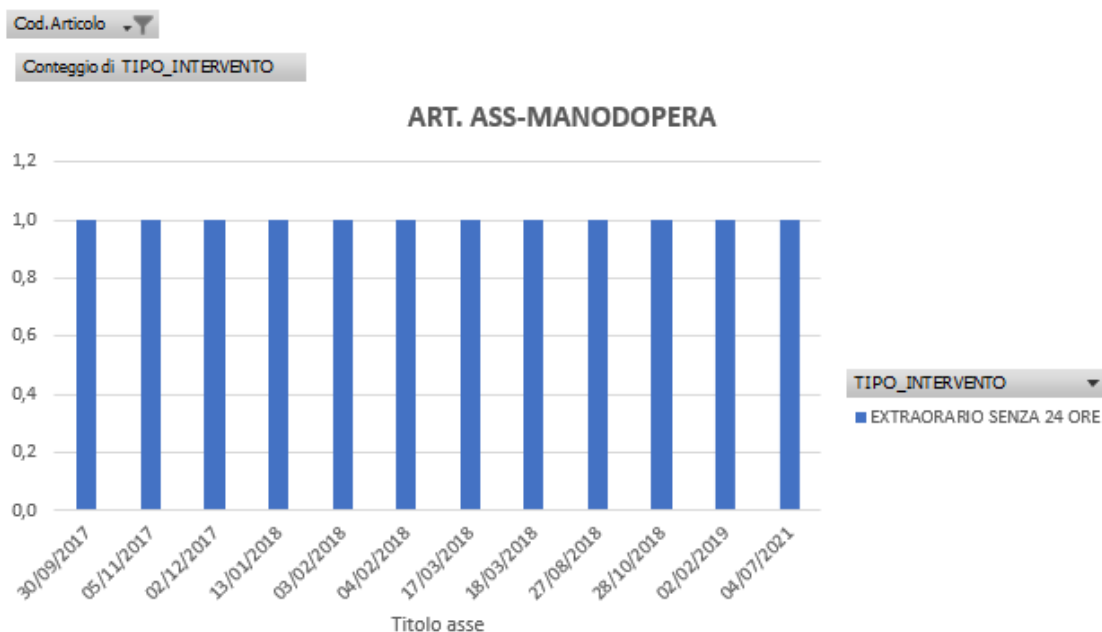


Figura 32-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "ASS-MANODOPERA"

Riguardo alle ore dedicate a questo tipo di intervento, il totale complessivo è di 13,37 ore. Questa distribuzione, a conferma di ciò che è stato dedotto osservando le date verbale, mostra una concentrazione significativa di ore durante il primo semestre, con 6,81 ore, suggerendo che il lavoro extraorario è più frequente in questa parte dell'anno. Tuttavia, anche nel terzo e quarto trimestre sono state registrate ore significative, 4,31 e 2,25 rispettivamente.

	EXTRAORARIO SENZA 24 ORE	TOTALE
ASS-MANODOPERA	13,37	13,37
Trim1	6,81	6,81
Trim3	4,31	4,31
Trim4	2,25	2,25

Figura 33-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "ASS-MANODOPERA"

3. Dall'analisi delle date verbali relative all'articolo "PULIZIA" emerge quanto segue:

Nel corso dei sei anni, sono state registrate un totale di 10 chiamate dei clienti (concentrate nei mesi di marzo e settembre/ottobre) e 3 interventi di manutenzione pianificata per l'articolo "PULIZIA." Questo indica che la maggior parte degli interventi è stata richiesta direttamente dai clienti.

Nonostante ciò, va notato che la frequenza di questo intervento arriva solo fino al 2019, senza altri interventi di questo tipo nei successivi 2 anni considerati. Ciò potrebbe essere attribuito a diversi fattori. Uno di essi potrebbe essere una migliorata efficienza nei processi di pulizia o un cambiamento nelle politiche di manutenzione dell'impianto.

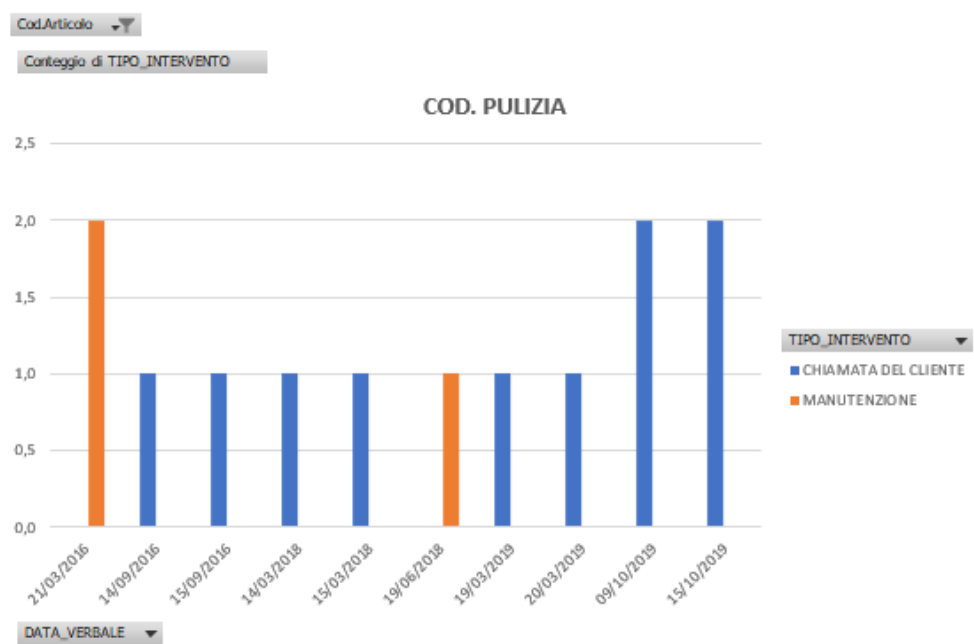


Figura 34-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "PULIZIA"

Come sottolineato in precedenza, la maggior concentrazione di interventi si è verificata nel primo trimestre dell'anno, con 7,49 ore dedicate alle chiamate dei clienti e 1,24 ore per la manutenzione. Tuttavia, anche il quarto trimestre ha visto un numero significativo di ore dedicate alle chiamate dei clienti, con un totale di 7 ore.

Nel secondo trimestre, sono state allocate 1,66 ore per le chiamate dei clienti, mentre nel terzo trimestre ci sono state 2,91 ore di manutenzione pianificata.

Dall'analisi delle ore dedicate agli interventi emerge che, nonostante il numero di interventi sia inferiore rispetto ad altri articoli, l'articolo "PULIZIA" richiede un tempo maggiore per ciascun intervento. Questo potrebbe essere dovuto alla natura delle attività di pulizia, che potrebbero richiedere più tempo per essere eseguite in modo completo e accurato.

Inoltre, la distribuzione delle ore nel corso dell'anno suggerisce che potrebbe esserci una maggiore richiesta di servizi di pulizia durante il primo e il quarto trimestre.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	MANUTENZIONE	TOTALE
PULIZIA	17,4	2,9	20,3
Trim1	7,49	1,24	8,73
Trim2		1,66	1,66
Trim3	2,91		2,91
Trim4	7		7

Figura 35-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "PULIZIA"

3.2 ANALISI DATI DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE IKEA

3.2.1 INTERVENTI E ORE/DATE ASSOCIATE

Anche nel corso del processo di analisi dei dati relativi al cliente Ikea, abbiamo proceduto a una categorizzazione degli interventi in sottogruppi specifici. Questa suddivisione ci ha permesso di ottenere una visione dettagliata delle attività di manutenzione, comprese le ore e le date associate a ciascuna categoria. Tale approccio ci ha fornito una panoramica esaustiva delle operazioni di manutenzione, delle risorse temporali impiegate e dei periodi dell'anno in cui questi interventi risultano più significativi.

CONTEGGIO INTERVENTI

L'analisi dei dati relativi agli interventi effettuati nel corso di sei anni presso il cliente Cuore Adriatico ha portato alla luce importanti considerazioni e tendenze. Nel complesso, è emerso che il numero totale di interventi è stato significativo, con un totale di 381 interventi registrati durante il periodo preso in esame. Questi interventi sono stati suddivisi in diverse categorie, tra cui "CHIAMATA DEL CLIENTE," "MANUTENZIONE," "BIENNALE," e "EXTRAORARIO CON 24 ORE," ognuna con un proprio peso specifico.

Una delle osservazioni più rilevanti è la costante richiesta di interventi da parte del cliente, evidenziata dalla categoria "CHIAMATA DEL CLIENTE," che rappresenta il numero più consistente con 245 interventi totali.

Questo potrebbe riflettere una continua esigenza di assistenza tecnica da parte del cliente o l'insorgere di problematiche in modo imprevisto.

D'altra parte, è interessante notare come la categoria "MANUTENZIONE" abbia registrato un numero considerevole di interventi, pari a 114. Questo suggerisce l'importanza di una manutenzione programmata e preventiva per garantire il corretto funzionamento degli impianti nel tempo.

Inoltre, sono emersi alcuni interventi "BIENNALI," indicando che alcune attività richiedono una cadenza meno frequente ma pianificata a lungo termine.

Conteggio di TIPO_INTERVENTO	TIPO_INTERV						
Anni	BIENNALE	CHIAMATA DEL CLIENTE	EXTRAORARIO CON 24 ORE	MANUTENZIONE	RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE	(vuoto)	Totale complessivo
2016	8	33		26			67
2017		42		22			64
2018	11	63	2	8			84
2019		44		21			65
2020		38		30	1		69
2021		25		7			32
Totale complessivo	19	245	2	114	1		381

Figura 36-conteggio interventi per anno

TIPO DI INTERVENTO E ORE ASSOCIATE

Nel corso di sei anni di analisi presso l'ambiente IKEA, abbiamo suddiviso e valutato numerosi tipi di interventi di manutenzione al fine di comprendere le dinamiche operative all'interno dell'organizzazione. E' utile esaminare attentamente le ore dedicate a ciascun tipo di intervento, identificando le aree di maggiore impegno in termini di tempo e risorse.

BIENNALE: Durante i sei anni considerati, non sono state registrate ore verbali per interventi di tipo "BIENNALE." Questo potrebbe indicare che le attività programmate con questa cadenza non erano presenti nel contesto specifico di IKEA durante il periodo considerato.

CHIAMATA DEL CLIENTE: Questo tipo di intervento ha registrato un totale di 164,64 ore. Questo è il tipo di intervento che ha richiesto il maggior impegno di tempo e risorse ed è stato il più frequente in termini di numero di interventi.

EXTRAORARIO CON 24 ORE: Gli interventi "EXTRAORARIO CON 24 ORE" hanno richiesto 1,75 ore complessive durante il periodo preso in esame. Questo tipo di intervento rappresenta situazioni di emergenza o interventi fuori dagli orari di lavoro standard.

MANUTENZIONE: Le attività di "MANUTENZIONE" hanno richiesto un totale di 63,03 ore nel corso dei sei anni. Questo tipo di intervento riflette la necessità di manutenzione programmata per garantire il corretto funzionamento degli impianti.

RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE: Non sono state registrate ore verbali per interventi di tipo "RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE" durante il periodo in esame.

	Dati	
TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE	Somma di ORE_VERBALE2
BIENNALE	0	0,00%
CHIAMATA DEL CLIENTE	164,64	71,56%
EXTRAORARIO CON 24 ORE	1,75	0,76%
MANUTENZIONE	63,03	27,39%
RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE	0	0,00%
(vuoto)	0,66	0,29%
Totale complessivo	230,08	100,00%

Figura 37-somma ore per verbale per anno

Dunque, la maggior parte delle ore è stata dedicata agli interventi di "CHIAMATA DEL CLIENTE," il che suggerisce una richiesta costante di assistenza tecnica da parte del cliente. La "MANUTENZIONE" è stata l'area successiva in termini di ore, indicando l'importanza di una manutenzione programmata. Gli interventi "EXTRAORARIO CON 24 ORE" hanno richiesto una quantità minima di ore, mentre gli interventi "BIENNALE" e "RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE" non hanno registrato ore verbali durante questo periodo.

TIPO DI INTERVENTO E DATA VERBALE

Nello studio sull'ambiente IKEA, come per gli altri clienti, un dato utile da approfondire è l'analisi dei dati relativi agli interventi di manutenzione associate alle date di intervento e quindi i periodi dell'anno in cui tali interventi sono più frequenti. Questa analisi trimestrale ci consentirà di identificare eventuali tendenze stagionali o periodi di picco in cui il cliente IKEA richiede più frequentemente assistenza e manutenzione. Tale conoscenza può rivelarsi preziosa per la pianificazione delle risorse e la prevenzione di guasti, permettendo all'organizzazione di intervenire in modo proattivo per garantire il corretto funzionamento dei propri impianti.

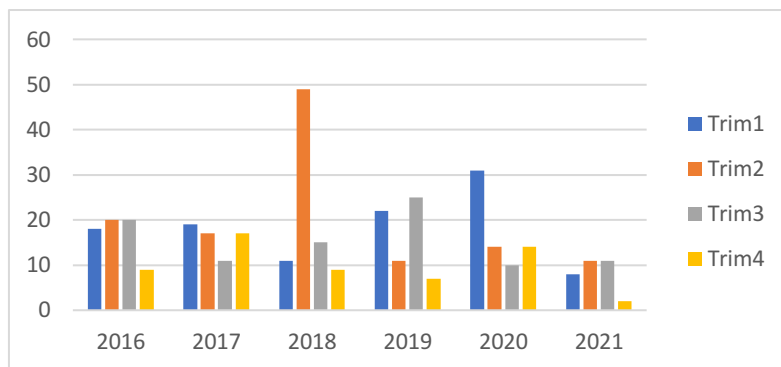


Figura 38-grafico distribuzione trimestrale degli interventi

Innanzitutto, non esiste una stagionalità chiara nella richiesta di interventi di manutenzione. I trimestri non seguono un modello costante in cui uno è sempre più attivo degli altri. Al contrario, ci sono variazioni significative tra i trimestri in ciascun anno.

È possibile osservare che il secondo trimestre è caratterizzato da un elevato numero di interventi in alcuni anni, ma non in tutti. Nel 2016, il secondo e il terzo trimestre hanno il conteggio più alto di interventi, mentre in altri anni successivi, ad esempio nel 2017 e nel 2020, in cui prevale più attività nel primo trimestre, questa tendenza non è così evidente. I trimestri mostrano, infatti, una variabilità nel numero di interventi da un anno all'altro, senza un pattern costante. Queste variazioni trimestrali suggeriscono che la richiesta di interventi di manutenzione non segue uno schema fisso, ma è influenzata da diversi fattori che possono cambiare di anno in anno.

Tuttavia, queste informazioni trimestrali possono essere utilizzate per una migliore pianificazione delle risorse di manutenzione. I periodi con un maggior numero di interventi possono richiedere una maggiore disponibilità di personale e risorse. Al contrario, durante i trimestri con meno interventi, le risorse potrebbero essere ridistribuite o utilizzate per la manutenzione preventiva.

Esaminando la distribuzione temporale dei tipi di intervento "Chiamata del Cliente" e "Manutenzione", le due tipologie di intervento che sono stati svolte con più frequenza e ripetibilità, emergono alcune tendenze interessanti:

- Per le "Chiamate del Cliente," il secondo trimestre presenta il conteggio più alto con 72 interventi, seguito dal primo trimestre con 67 interventi. Il Trim3 terzo trimestre ha un conteggio di 63 interventi, mentre il quarto ne ha 43. Questa distribuzione suggerisce che le chiamate dei clienti sono più frequenti nei primi due trimestri dell'anno e diminuiscono nel terzo e quarto trimestre.

Conteggio di TIPO_INTERVENTO	
Trimestri	Totale
Trim1	67
Trim2	72
Trim3	63
Trim4	43
Totale complessivo	245

Figura 39-tabella distribuzione trimestrale "chiamata del cliente"

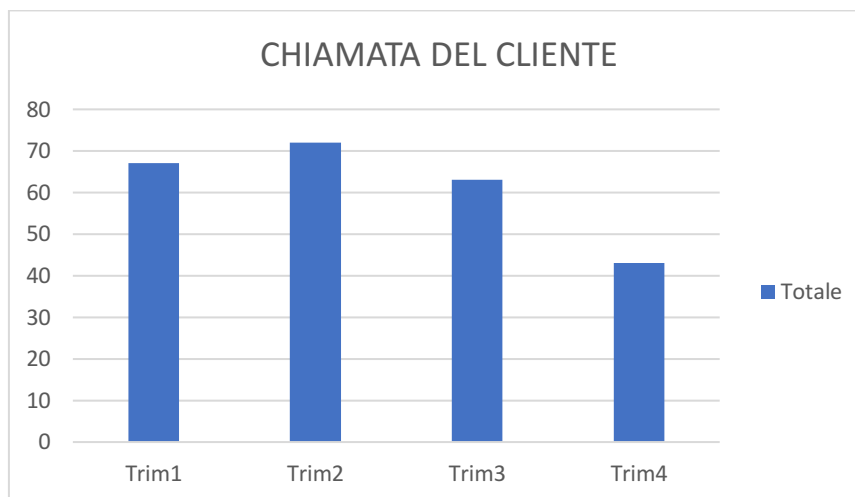


Figura 40- grafico distribuzione trimestrale "chiamata del cliente"

- Per la "Manutenzione," si nota che il primo trimestre ha il conteggio più alto con 41 interventi, seguito dal secondo trimestre con 29 interventi. Il terzo trimestre e il quarto presentano rispettivamente 29 e 15 interventi. In questo caso, la distribuzione è più uniforme tra il secondo e terzo trimestre, troviamo invece un picco nel primo e un numero minore di interventi nell'ultimo trimestre.

Conteggio di TIPO_INTERVENTO	
Trimestri	Totale
Trim1	41
Trim2	29
Trim3	29
Trim4	15
Totale complessivo	114

Figura 41-tabella distribuzione trimestrale "manutenzione"

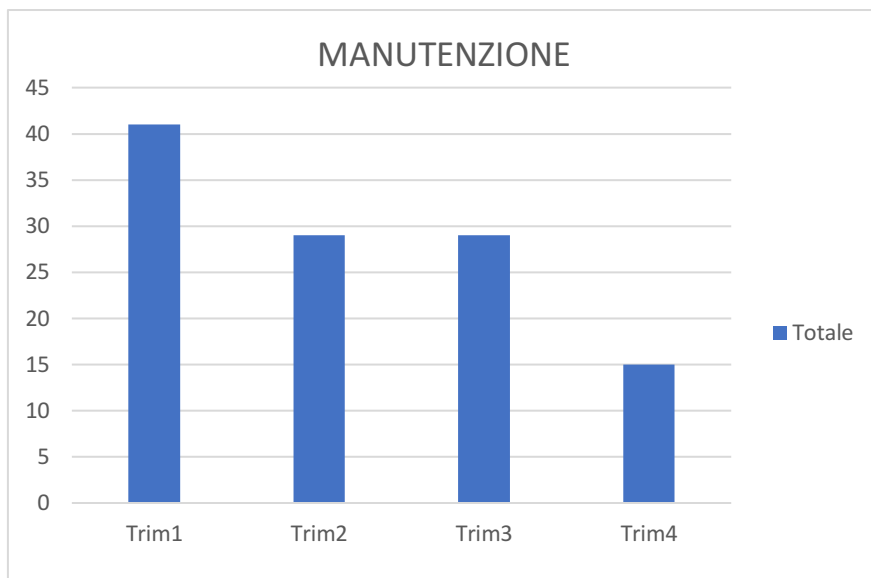


Figura 42-grafico distribuzione trimestrale "manutenzione"

L'analisi della distribuzione temporale degli interventi di "Chiamata del Cliente" e "Manutenzione" ha rivelato che le chiamate dei clienti sono più frequenti nei primi due trimestri dell'anno, con un picco nel secondo trimestre, mentre diminuiscono nel terzo e quarto trimestre. Per la "Manutenzione," il primo trimestre registra il conteggio più elevato, seguito dal secondo trimestre, mentre il terzo e il quarto trimestre presentano un numero simile di interventi.

3.2.2 IMPIANTI E RISPETTIVI INTERVENTI E DATE DI MANUTENZIONE

L'analisi dettagliata degli interventi svolti all'interno di ciascun impianto dell'IKEA durante il periodo di studio ha fornito importanti informazioni sulla distribuzione e la frequenza di tali interventi.

INTERVENTI SU OGNI IMPIANTO

Dai dati raccolti emerge che ciascun impianto ha sperimentato un numero variabile di interventi, con alcune differenze significative tra di loro.

Ad esempio, l'impianto con numero identificativo 5976 è risultato essere quello con il maggior numero di interventi totali, raggiungendo un totale di 46, principalmente legati a "Chiamata del Cliente" e "Manutenzione." D'altra parte, l'impianto 5985 ha registrato il minor numero di interventi, con un totale di 20, distribuiti principalmente tra "Chiamata del Cliente" e "Manutenzione."

Una delle conclusioni principali che emergono da questo studio è la necessità di personalizzare la pianificazione della manutenzione per ciascun impianto. Ciò implica considerare non solo la frequenza degli interventi ma anche il tipo di intervento più comune per ciascun impianto. Questa approfondita analisi dei dati

può aiutare a ottimizzare la gestione delle risorse e garantire un servizio di manutenzione più efficiente e tempestivo per ogni struttura dell'IKEA. Inoltre, evidenzia l'importanza di una pianificazione strategica che tenga conto delle specifiche esigenze di ciascun impianto al fine di garantire un funzionamento affidabile e una maggiore soddisfazione del cliente.

Conteggio di TIPO_INTERVENTO		TIPO_INTERV _Y				Totale complessivo
N_IMPIANTO	BIENNALE	CHIAMATA DEL CLIENTE	EXTRAORARIO CON 24 ORE DI MANUTENZIONE	RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE		
5973			17		11	28
5974			20		6	26
5975	2	14		6		22
5976	2	33	1	10		46
5977	1	34		5		40
5978	2	21		7	1	31
5979	2	11		10		23
5980	1	9		11		21
5981	2	31		11		44
5982	2	15		15		32
5983	1	16	1	9		27
5984	2	12		7		21
5985	2	12		6		20
Totale complessivo	19	245	2	114	1	381

Figura 43-tabella conteggio intervento per impianto

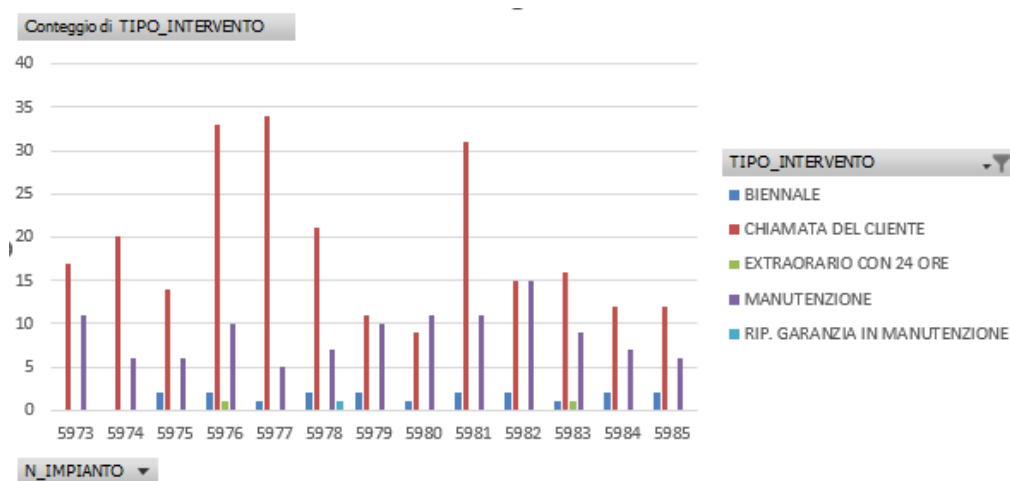


Figura 44-grafico conteggio intervento per impianto

È utile, inoltre, analizzare più nello specifico i due tipi di interventi che si ripetono con più frequenza. Lo studio rivela quali impianti richiedono una maggiore attenzione in termini di "CHIAMATA DEL CLIENTE" e "MANUTENZIONE." Dai dati emersi si nota, in particolare, che l'impianto 5977 si distingue come il più richiedente interventi di "CHIAMATA DEL CLIENTE" con un totale di 34 interventi. Segue l'impianto 5976 con 33 interventi e l'impianto 5981 con 31 interventi. Per quanto riguarda gli interventi di "MANUTENZIONE," l'impianto 5982 è quello con il maggior numero di interventi, registrandone 15; seguono gli impianti 5980 e 5981 con 11 interventi di manutenzione.

È interessante notare che alcuni impianti sono coinvolti in entrambi i tipi di intervento, indicando la loro importanza critica nel sistema IKEA.

DATA MANUTENZIONE E IMPIANTI

Per analizzare come la manutenzione si sia distribuita nei diversi mesi dell'anno per ciascun impianto, sono stati esaminati i dati e identificato le tendenze e i pattern stagionali:

- **IMPIANTO 5973**

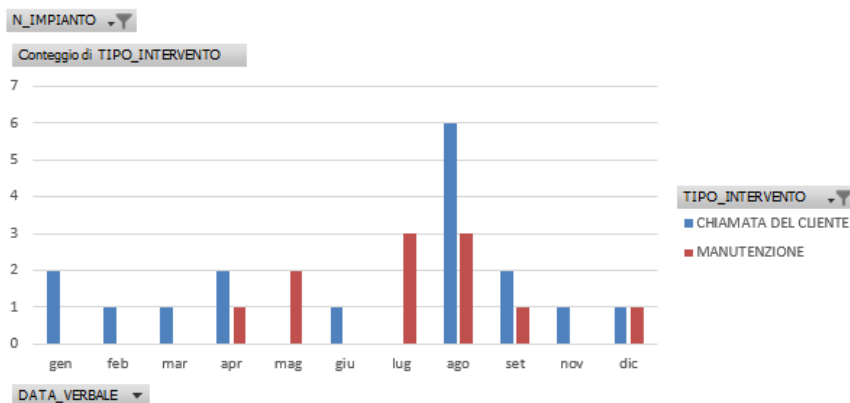


Figura 45-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5973

Analizzando la distribuzione degli interventi di manutenzione mensili per l'Impianto 5973, emergono chiare tendenze stagionali. In particolare, si osserva un picco di attività di manutenzione durante il mese di agosto, con ben 9 interventi registrati (6 per chiamata del cliente e 3 di manutenzione ordinaria). Questa concentrazione di interventi estivi suggerisce la presenza di specifiche esigenze di manutenzione correlate a questa stagione. Altri mesi estivi, come luglio e settembre, mostrano anch'essi una quantità significativa di interventi, con 3 ciascuno. Al contrario, i mesi invernali e la tarda primavera/autunno sembrano avere una minore richiesta di manutenzione.

IMPIANTO 5974

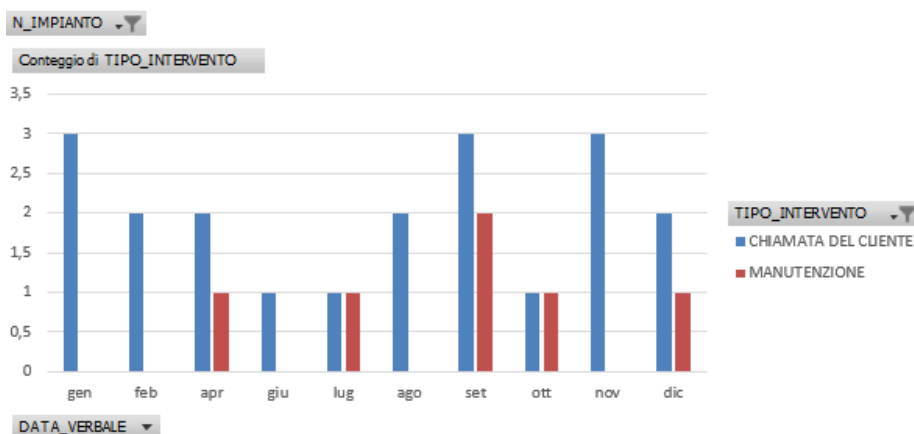


Figura 46-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5974

Nell'analisi della distribuzione degli interventi di manutenzione mensili per l'Impianto 5974, emergono alcune tendenze significative. Il mese con il conteggio più alto di interventi è settembre, con 5 interventi registrati. Questo dato conferma l'importanza di settembre come un mese di picco per l'attività di manutenzione per questo impianto.

Tuttavia, è interessante notare che ci sono mesi in cui non sono stati registrati interventi di manutenzione, come maggio, e un chiaro sbilanciamento tra gli interventi effettuati su richiesta del cliente e quelli di manutenzione ordinaria. Questo scenario indica una dipendenza eccessiva dalle segnalazioni dei clienti anziché un approccio proattivo alla manutenzione.

- **IMPIANTO 5975**

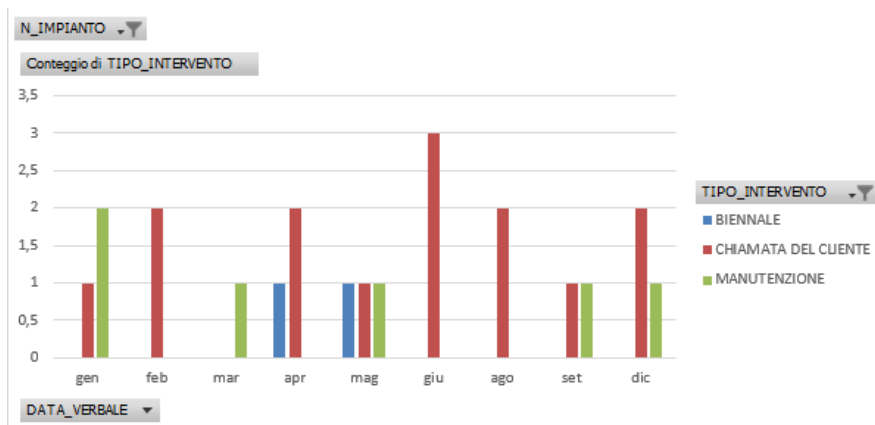


Figura 47-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5975

L'analisi dei dati relativi all'impianto 5975 rivela una distribuzione abbastanza uniforme degli interventi di manutenzione durante l'anno. Tuttavia, è importante notare che gli interventi tramite chiamata del cliente sono più frequenti rispetto a quelli di manutenzione ordinaria.

Nel dettaglio, si osserva che i mesi di gennaio, febbraio e marzo sono relativamente tranquilli. Gli interventi iniziano ad aumentare ad aprile, con tre interventi totali, di cui uno di manutenzione ordinaria e due su richiesta del cliente. A maggio si registra un totale di tre interventi, con uno per ciascuna delle tre categorie.

Nei mesi estivi, giugno e agosto, si concentrano principalmente gli interventi su richiesta del cliente, mentre a settembre si ha un bilancio più equilibrato tra interventi di manutenzione e quelli su richiesta.

Infine, nel trimestre autunnale, si notano ancora alcune segnalazioni dei clienti, ma in generale, la distribuzione rimane uniforme.

Questi dati potrebbero suggerire la necessità di un'attenzione maggiore alla manutenzione ordinaria nei primi mesi dell'anno e di una strategia più proattiva per identificare e affrontare i problemi prima che si trasformino in segnalazioni dei clienti. Una gestione più equilibrata tra manutenzione preventiva e reattiva potrebbe contribuire a garantire un servizio più stabile e affidabile per l'impianto 5975.

- **IMPIANTO 5976**

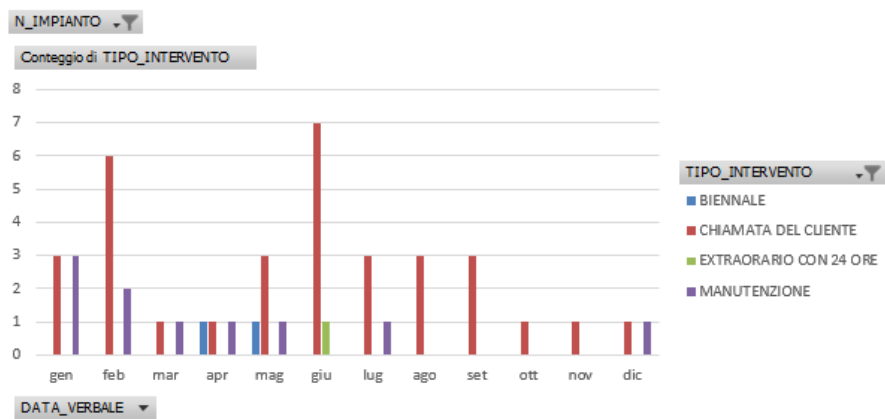


Figura 48-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5976

L'analisi dell'impianto 5976 rivela un andamento interessante nella distribuzione degli interventi di manutenzione durante l'anno. Si nota che gli interventi di manutenzione sono presenti in quasi tutti i mesi, con una predominanza nei mesi invernali e primaverili.

Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo e aprile, si registrano complessivamente 19 interventi, con un picco a febbraio. Questi mesi vedono una significativa attività di manutenzione, sia ordinaria che su richiesta del cliente con qualche intervento biennale.

A partire da maggio, gli interventi di manutenzione diminuiscono, con un totale di 15 interventi nei mesi estivi. Tuttavia, si verifica un aumento significativo a giugno, con 8 interventi totali, la maggior parte dei quali è stata richiesta dai clienti.

Durante i mesi autunnali, da settembre a novembre, si registra una diminuzione degli interventi, con un totale di 7 interventi.

La distribuzione degli interventi suggerisce che l'impianto 5976 richiede una maggiore attenzione durante i mesi estivi, in cui abbiamo molte chiamate da parte del cliente. Potrebbe essere utile pianificare una manutenzione preventiva più intensiva durante questi periodi per prevenire eventuali problemi e ridurre la necessità di interventi su richiesta del cliente.

- **IMPIANTO 5977**

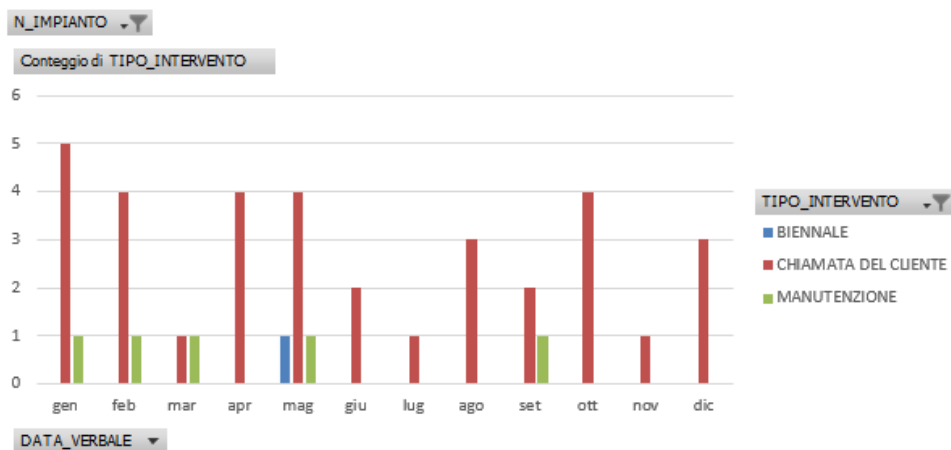


Figura 49 -grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5977

L'analisi dell'impianto 5977 evidenzia una predominanza delle chiamate del cliente abbastanza durante l'anno.

Nel complesso, il numero di interventi di manutenzione è costantemente presente in ogni mese, con una variazione minima tra i mesi. Tuttavia, è evidente che la quasi totalità degli interventi (34 su 40) è generata da chiamate dei clienti. Questo suggerisce che l'impianto 5977 risponde principalmente a richieste specifiche dei clienti piuttosto che a una manutenzione programmata. Si registra una maggiore attività di manutenzione ordinaria nei mesi invernali, da gennaio a marzo, con un totale di 3 interventi in questo periodo. Successivamente gli unici mesi in cui troviamo, durante questi anni, un intervento ordinario sono nei mesi di maggio e settembre.

Per ottimizzare l'efficienza e ridurre il carico di lavoro derivante dalle chiamate dei clienti, sarebbe opportuno implementare un programma di manutenzione preventiva, programma che potrebbe includere controlli regolari degli impianti, la sostituzione preventiva di componenti soggetti a usura e l'applicazione di procedure di manutenzione programmata.

- **IMPIANTO 5978**

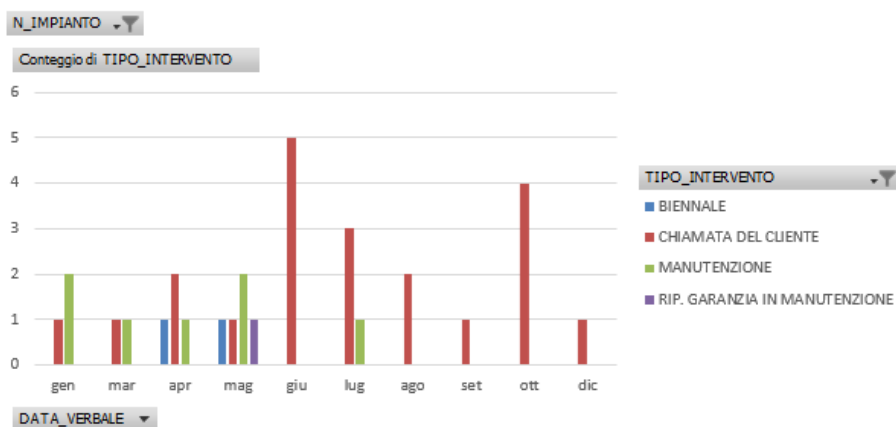


Figura 50-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5978

L'analisi dell'impianto 5978 evidenzia che la maggior parte degli interventi è stata generata dalle chiamate dei clienti, con un totale di 21 interventi in sei anni. Al contrario, gli interventi di manutenzione ordinaria sono stati meno frequenti, con solo 7 casi registrati nello stesso periodo. Va notato che è presente un singolo intervento di riparazione in garanzia in manutenzione.

Questa distribuzione suggerisce la necessità di valutare attentamente le procedure di manutenzione e di introdurre misure per aumentare gli interventi ordinari e prevenire i problemi. Inoltre, potrebbe essere vantaggioso esaminare le cause alla base delle chiamate dei clienti e adottare misure correttive per ridurre la loro frequenza. La pianificazione e l'attuazione di una strategia di manutenzione preventiva efficace potrebbero contribuire a migliorare la gestione degli interventi e a garantire una maggiore soddisfazione del cliente.

- **IMPIANTO 5979**

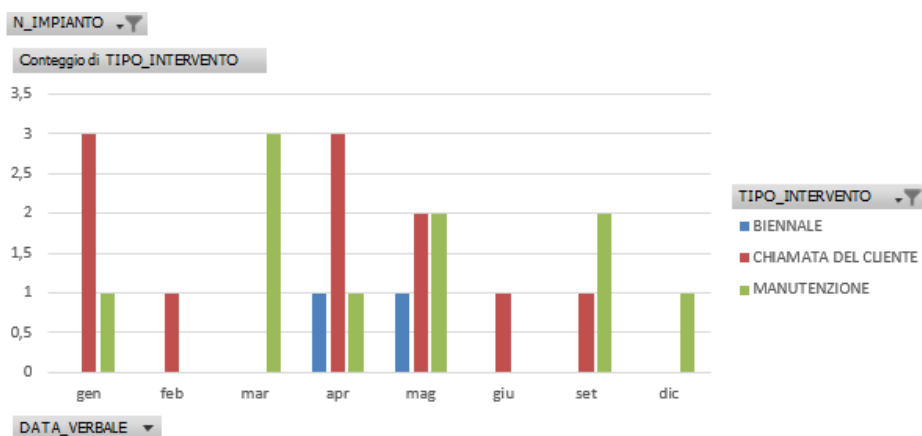


Figura 51-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5979

Per l'impianto 5979, emergono alcune tendenze interessanti nella distribuzione degli interventi nel corso dell'anno. In particolare, si osserva che:

Le chiamate del cliente sono più frequenti nei mesi di gennaio, aprile e maggio, con un picco di 3 interventi in gennaio e maggio.

La manutenzione è più uniformemente distribuita durante l'anno, con un picco di 3 interventi in marzo.

Tuttavia, si nota una disparità tra il numero di interventi effettuati in base al tipo: le chiamate del cliente sono significativamente più numerose rispetto alla manutenzione ordinaria. Questo potrebbe indicare una possibile problematica, poiché un'eccessiva dipendenza dalle chiamate del cliente potrebbe indicare che la manutenzione preventiva potrebbe essere migliorata. Inoltre, potrebbe essere utile studiare ulteriormente la stagionalità degli interventi e pianificare risorse, di conseguenza, per affrontare i periodi di picco.

- **IMPIANTO 5980**

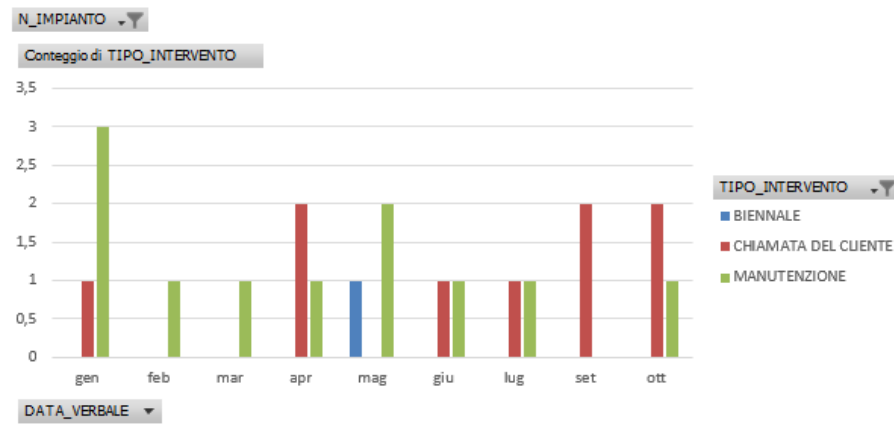


Figura 52-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5980

Per l'impianto 5980, è evidente che il numero di interventi per la manutenzione ordinaria è maggiore rispetto alle chiamate dei clienti. Ciò suggerisce un programma di manutenzione preventiva più giusto durante l'anno rispetto ad altri impianti.

Tuttavia, è importante notare che il numero di interventi per chiamata del cliente rimane comunque significativo. Questo sottolinea ulteriormente l'importanza di introdurre interventi preventivi al fine di ridurre la dipendenza dalle chiamate dei clienti e garantire un funzionamento più efficiente dell'impianto. L'implementazione di interventi preventivi può contribuire a individuare e risolvere i problemi prima che si trasformino in criticità per i clienti, migliorando così la soddisfazione complessiva del cliente.

- **IMPIANTO 5981**

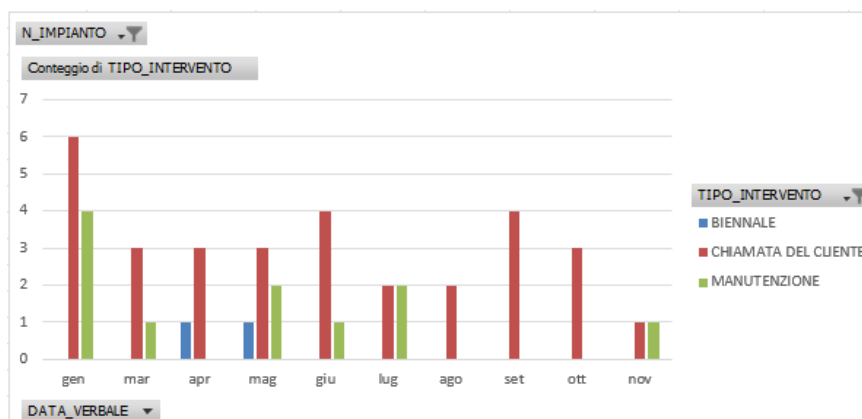


Figura 53-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5981

Per l'impianto 5981, l'analisi della distribuzione degli interventi nel corso dell'anno rivela alcune tendenze e problematiche significative:

Le chiamate del cliente sono maggiori nei mesi di gennaio, giugno e settembre, con un picco di 4 interventi in gennaio. Ciò suggerisce che ci sono periodi in cui i clienti richiedono assistenza più frequentemente.

La manutenzione ordinaria è distribuita in modo più uniforme durante l'anno, con un picco di 3 interventi in gennaio. Tuttavia, vista la quantità di interventi per chiamata del cliente, sarebbe utile aggiungere interventi già programmati.

Tuttavia, si evidenzia una discrepanza significativa tra il numero di interventi per chiamate del cliente e quelli per la manutenzione ordinaria. Questa differenza potrebbe indicare la necessità di rafforzare il programma di manutenzione preventiva per ridurre il ricorso alle chiamate dei clienti. Una possibile soluzione potrebbe consistere nell'implementare un calendario regolare di manutenzione preventiva basato sui dati storici e sugli eventuali problemi riscontrati durante gli interventi.

- **IMPIANTO 5982**

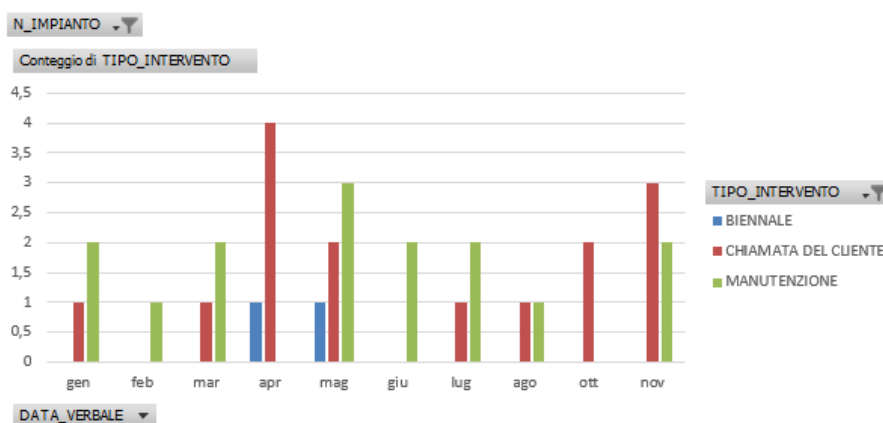


Figura 54-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5982

Per l'impianto 5982, l'analisi della distribuzione degli interventi durante l'anno ha evidenziato alcune tendenze significative. In particolare, le chiamate dei clienti si concentrano nei mesi di aprile e novembre, con un picco di 3/4 interventi in tali periodi. Questa variabilità stagionale indica chiaramente i momenti in cui i clienti richiedono assistenza in modo più frequente.

D'altro canto, la manutenzione ordinaria è distribuita in modo piuttosto uniforme lungo tutto l'anno, con un totale di 15 interventi, paragonabile al numero di chiamate dei clienti. Questo equilibrio potrebbe suggerire l'opportunità di rivedere la pianificazione degli interventi, con l'obiettivo di aumentare il numero di interventi di manutenzione ordinaria in mesi in cui tradizionalmente non si verificano tali attività, come settembre e dicembre.

Introdurre interventi preventivi in questi mesi può essere una strategia efficace per evitare chiamate dei clienti dovute a guasti improvvisi.

- **IMPIANTO 5983**

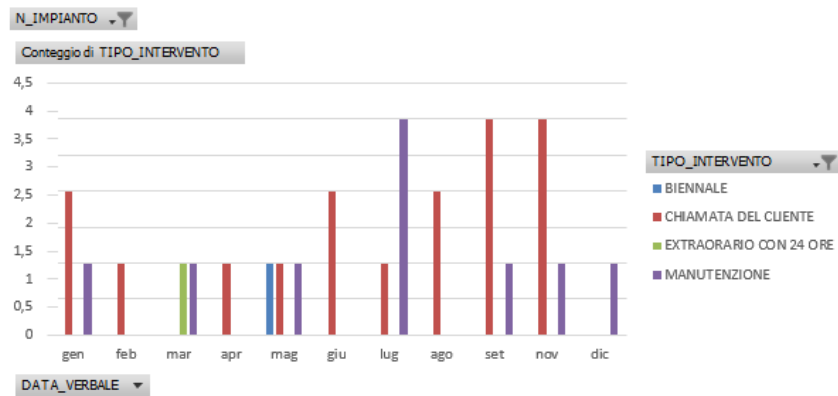


Figura 55-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5983

Per l'impianto 5983, l'analisi della distribuzione degli interventi durante l'anno ha rivelato alcune osservazioni rilevanti. In particolare:

Le chiamate dei clienti si verificano principalmente nei mesi di gennaio, giugno, settembre e novembre. Questo dato potrebbe suggerire interventi di manutenzione più frequenti nel periodo estivo/autunnale.

La manutenzione ordinaria è distribuita in modo abbastanza uniforme durante l'anno, ma il numero di chiamate suggeriscono una revisione della pianificazione degli interventi per l'impianto.

- **IMPIANTO 5984**

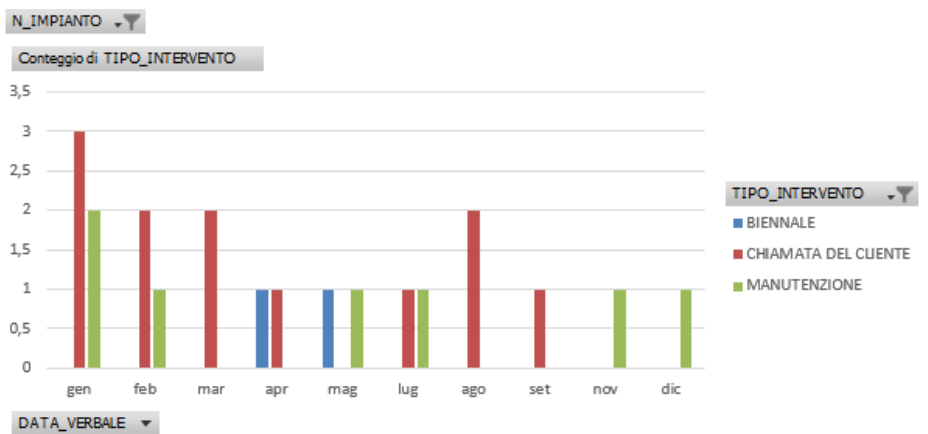


Figura 56-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5984

Per l'impianto 5984, l'analisi della distribuzione degli interventi ci fa notare che:

Le chiamate dei clienti sono più frequenti nei mesi di gennaio, febbraio, marzo e agosto. In particolare, si registra un picco di 3 interventi a gennaio.

La manutenzione ordinaria è distribuita soprattutto durante i mesi invernali. E' importante notare anche che ci sono mesi in cui non si registrano interventi, ad esempio a giugno e ottobre non vi sono stati interventi. Al fine

di mantenere l'impianto in condizioni ottimali e prevenire guasti improvvisi, si potrebbe pensare di introdurli per prevenire le chiamate ricorrenti dei mesi di agosto e gennaio.

- **IMPIANTO 5985**

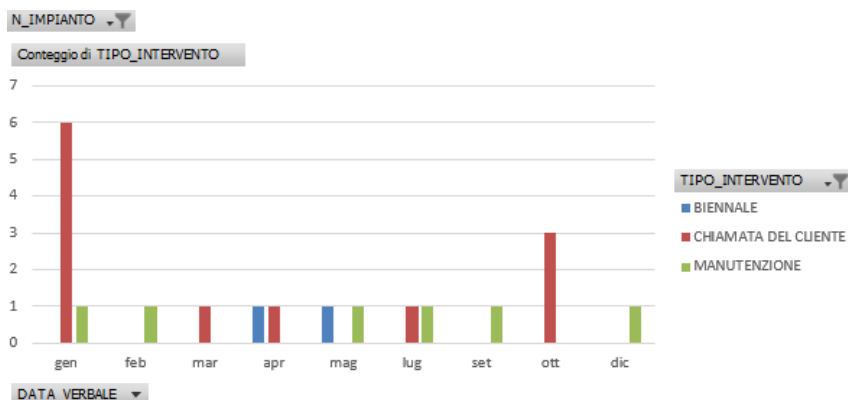


Figura 57-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 5985

Per quanto riguarda l'impianto 5985 si conclude che le chiamate dei clienti sono più frequenti nei mesi di gennaio e ottobre. Con un picco nel primo mese dell'anno, che suggerisce l'introduzione di un numero maggiore di interventi nei mesi precedenti.

La manutenzione ordinaria è distribuita in modo uniforme durante l'anno, con un totale di 6 interventi. Ricontriamo, in generale, che questo impianto ha subito negli anni meno interventi degli altri impianti.

Sulla base di queste osservazioni, è possibile suggerire alcune soluzioni per ottimizzare la gestione degli interventi per l'impianto 5985. Ad esempio, potrebbe essere utile pianificare interventi preventivi durante i mesi in cui di solito non si verificano interventi, al fine di mantenere l'impianto in condizioni al fine di migliorare l'efficienza e la soddisfazione del cliente per l'impianto 5985.

3.2.3 FREQUENZA “CHIAMATA DEL CLIENTE” E RISPETTO TARIFFE CONTRATTUALI

L'analisi delle chiamate dei clienti per gli interventi di manutenzione rivela dati significativi per la gestione di questo tipo di servizio nel corso degli anni. In particolare, abbiamo osservato che il contratto annuale prevede 12 interventi di manutenzione, di cui 11 sono chiamate dei clienti e 1 è manutenzione programmata.

Anni	Conteggio di TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE	media minuti per ogni intervento all'anno	spesa annuale
2016	33	29,25	53,18181818	975
2017	42	26,87	38,38571429	895,667

2018	63	41,35	39,38095238	1378,333
2019	44	29,71	40,51363636	990,3333
2020	38	16,95	26,76315789	565
2021	25	20,51	49,224	683,6667
Totale complessivo	245	164,64		

Figura 58-tabella analisi rispetto delle tariffe contrattuali IKEA

Nei sei anni presi in considerazione, abbiamo notato che in alcuni anni è stata rispettata la tariffa prevista dal contratto, mentre in altri no. Ad esempio, nel 2016 e nel 2017, il numero di ore dedicate alle chiamate dei clienti è stato superiore alle 18 ore previste dal contratto, il che ha comportato, in quasi tutti gli anni, una spesa annuale superiore rispetto alla tariffa contrattuale di 600 euro.

Nel 2018, il numero di ore dedicate alle chiamate dei clienti è stato significativamente superiore alle 18 ore, portando a una spesa annuale di circa 1.378 euro, molto al di sopra della tariffa contrattuale.

Negli anni successivi, la situazione è variata, con alcune annualità in cui è stata rispettata la tariffa e altre in cui è stata superata.

In conclusione, l'analisi ha evidenziato che la gestione delle chiamate dei clienti per gli interventi di manutenzione è stata variabile nel corso degli anni, con alcune annualità in cui sono stati superati i limiti contrattuali.

Questo suggerisce la necessità di strategie per rispettare i termini contrattuali e ottimizzare l'efficienza e i costi del servizio. Tra le soluzioni possibili, vi è l'adozione di una pianificazione preventiva più accurata per anticipare e risolvere i problemi prima che diventino criticità. Un calendario annuale di manutenzione programmata può distribuire uniformemente gli interventi. L'ottimizzazione delle risorse e il monitoraggio continuo degli impianti aiutano a gestire in modo efficiente gli interventi. La comunicazione chiara con i clienti sulle operazioni programmate e l'educazione sulla manutenzione regolare possono ridurre la dipendenza dalle chiamate dei clienti. Infine, la revisione contrattuale può fornire una base solida per la definizione precisa delle tariffe e dei servizi inclusi.

Tra tutti gli impianti, il 5981 è emerso come quello a cui sono state dedicate il maggior numero di ore per gli interventi dovuti alle chiamate dei clienti, con un totale di 35,89 ore nell'arco di sei anni.

N_IMPIANTO	Anni	Conteggio di TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE
5973	2016	4	1,08
	2017	3	1,11
	2018	6	4,65
	2019	7	11,8

	2020	5	5,11
	2021	3	2,25
5973 Totale		28	26
5974	2016	4	11,58
	2017	1	0,8
	2018	8	4,84
	2019	8	4,66
	2020	4	4,06
	2021	1	0
5974 Totale		26	25,94
5975	2016	3	0,83
	2017	5	4,16
	2018	5	1,42
	2019	3	1,07
	2020	4	0,84
	2021	2	1,66
5975 Totale		22	9,98
5976	2016	8	4,49
	2017	11	6,8
	2018	13	10,58
	2019	6	2,66
	2020	6	3,26
	2021	2	2,63
5976 Totale		46	30,42
5977	2016	3	1,33
	2017	9	4,53
	2018	6	2,51
	2019	10	4,56
	2020	6	3,53
	2021	6	3,03
5977 Totale		40	19,49
5978	2016	6	2,41
	2017	5	2,15
	2018	5	1,35
	2019	6	4,15
	2020	8	3,2

	2021	1	2,27
5978 Totale		31	15,53
5979	2016	4	2,41
	2017	5	1,99
	2018	6	5,62
	2019	3	1,49
	2020	5	0,94
5979 Totale		23	12,45
5980	2016	5	2,16
	2017	5	1,08
	2018	3	0,61
	2019	2	0,83
	2020	4	0,79
	2021	2	0
5980 Totale		21	5,47
5981	2016	10	8,63
	2017	7	5,65
	2018	9	7,31
	2019	9	5,66
	2020	8	7,39
	2021	1	1,25
5981 Totale		44	35,89
5982	2016	9	2,65
	2017	6	4,66
	2018	7	8,6
	2019	2	1,08
	2020	5	0,53
	2021	3	0,66
5982 Totale		32	18,18
5983	2016	5	3,05
	2017	3	1,07
	2018	7	3,19
	2019	4	2,49
	2020	4	0,68
	2021	4	4,83
5983 Totale		27	15,31

5984	2016	3	1,24
	2017	3	0,74
	2018	3	0,15
	2019	3	1,23
	2020	6	1,61
	2021	3	2,52
5984 Totale		21	7,49
5985	2016	3	0,83
	2017	1	0,5
	2018	6	1,84
	2019	2	0,82
	2020	4	1,03
	2021	4	2,91
5985 Totale		20	7,93
Totale complessivo		381	230,08

Figura 59- tabella distribuzione negli anni delle ore dedicate all'intervento dopo la chiamata del cliente per ogni impianto

Per affrontare questa situazione, Savelli dovrebbe implementare un programma di manutenzione preventiva specifico per questo impianto, installare sistemi di monitoraggio avanzati, migliorare la comunicazione con il cliente e potrebbe anche riesaminare i contratti per una remunerazione adeguata. Queste soluzioni mirano a ridurre la dipendenza dalle chiamate dei clienti, migliorare la gestione degli interventi e contenere i costi complessivi.

3.2.4 ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ARTICOLI SOGGETTI AD INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Nell'ambito dell'analisi degli interventi di manutenzione svolti per IKEA, è emersa una serie di risultati rilevanti che forniscono una visione chiara delle esigenze di manutenzione per gli articoli specifici coinvolti.

COD.ART.	ARTICOLO	INTERVENTO	RICORRENZA	TIPO DI IMP.
016FRTBF0 1	FRUTTO PULSANTE LUM.ROSSO BF 1NO 12/24VDC	CHIAMATA DEL CLIENTE	7	
020OIDHLI FT46	PARAOLIO PER PISTONE IDRAULICO E OLIO IDRAULICO H-LIFT 46	CHIAMATA CLIENTE	4	
020OIDHLI FT46	PARAOLIO PER PISTONE IDRAULICO E OLIO IDRAULICO H-LIFT 46	MANUTENZIO NE	3	

025PTTFRF				CHIAMATA	
NR06	PATTINO A FARFALLA 70/120 NERO			DEL CLIENTE	14
025PTTFRF				MANUTENZIO	
NR06	PATTINO A FARFALLA 70/120 NERO			NE	2
025PTTFRF				BIENNALE	2
026RTE	ROTEL. ECCENTR.			CHIAMATA CLIENTE	2
026RTC	ROTEL. CENTR.			CHIAMATA CLIENTE	1
028MT2	MOTORE 24V			CHIAMATA DEL CLIENTE	10
028MT2	MOTORE 24V			MANUTENZIO NE	2
042CRTSC				CHIAMATA	
Z0003	CIRCUITO SICUREZZA			DEL CLIENTE	1
061SCP	SCHEDE Elett. OPERAT.			CHIAMATA DEL CLIENTE	3
061SCS	SCHEDE Elett. SERIALE			CHIAMATA DEL CLIENTE	4
065KTINV	DISPOSITIVO INVERTER 7,5KW PER SCALA			MANUTENZIO	
KEB75AA	MOBILE			NE	1
087TRSTC	TERMOSTATO C/CAPILLARE PER			CHIAMATA	
AP001	SIST. REFRIG.			CLIENTE	3
ASS-					
CHIAMAT				EXTRAORARIO	
A	DIRITTO DI CHIAMATA			CON 24 ORE	2
ASS-					
MANODOP				EXTRAORARIO	
ERA	INTERVENTO FESTIVO-EXTRAORARIO			CON 24 ORE	2
	INTERVENTO SU CHIAMATA PER				
RIPRISTIN	RIPRISTINO IMPIANTO DOPO PORTE			CHIAMATA	
O	FORZATE			DEL CLIENTE	1

Figura 60-tabella conteggio interventi per ogni articolo di IKEA

In particolare, gli articoli che hanno subito maggiori interventi di manutenzione negli anni sono:

- 1) **025PTTFRFNR06:** Il "Pattino a Farfalla" che è un componente spesso soggetto a usura a causa della sua attività frequente e richiede una manutenzione regolare per garantire il corretto funzionamento dell'impianto.
- 2) **016FRTBF01:** Il "Pulsante Lum. Rosso" è un componente elettronico o meccanico che può essere parte integrante del sistema di illuminazione degli impianti. Questo pulsante è utilizzato per attivare o disattivare specifici aspetti dell'illuminazione o per segnalare situazioni particolari. La manutenzione su questo componente può essere richiesta a seguito di malfunzionamenti o usura nel tempo.
- 3) **020OIDHLIFT46:** Il "Paraolio per Pistone Idraulico e Olio Idraulico" fa parte del sistema idraulico degli impianti. Questo componente è progettato per sigillare e lubrificare parti mobili all'interno di cilindri idraulici. La manutenzione di questo articolo è essenziale per prevenire perdite di olio idraulico e garantire un corretto funzionamento degli impianti.
- 4) **028MT2:** Il motore è una componente meccanica o elettrica che fornisce l'energia necessaria per far funzionare determinate parti o movimenti all'interno degli impianti di IKEA. I motori possono essere utilizzati per azionare trasportatori, dispositivi di sollevamento o altre apparecchiature meccaniche. Gli interventi di manutenzione sul motore possono riguardare la pulizia, la lubrificazione o la sostituzione di componenti specifici per mantenerlo in buone condizioni operative.

Studiando, nel particolare questi articoli si osserva che:

- 1 l'articolo pattino a farfalla è soggetto a frequenti interventi di manutenzione, principalmente nel secondo trimestre degli anni 2017, 2018 e 2019. Ciò potrebbe suggerire un pattern legato all'usura stagionale o a particolari attività dell'impianto. L'azienda dovrebbe considerare una pianificazione più precisa per questo articolo e monitorare eventuali variazioni nel tempo.

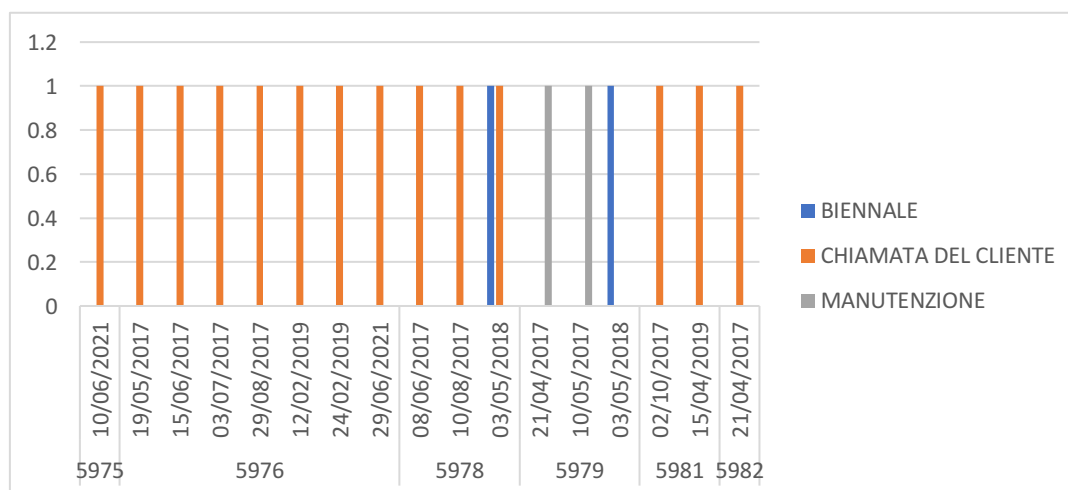


Figura 61-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "025PTT"

Guardando i dati delle ore verbali suddivise per trimestre e le voci di codice associate all'articolo "Pattino a Farfalla", emergono alcune considerazioni chiave. La distribuzione delle ore verbali varia notevolmente tra i trimestri, con il trimestre 2 che spicca con un totale di 5,9 ore, suggerendo un

maggiore impegno in quel periodo. Quando l'articolo è combinato con altri articoli, le ore verbali possono variare notevolmente da trimestre a trimestre, indicando la necessità di una pianificazione e allocazione delle risorse più precisa.

	CHIAMATA DELCLIENTE	MANUTENZIO NE	TOTAL E
025PTTFRFNR06	8,97	0,83	9,8
Trim1	1,33		1,33
Trim2	5,9	0,83	6,73
Trim3	1,74		1,74
025PTTFRFNR06+026RTCNT38F9	2,41		2,41
Trim4	2,41		2,41
025PTTFRFNR06+026RTECC3810A	1		1
Trim2	1		1
026RTECC5010+025PTTFRFNR06	0		0
Trim3	0		0
RIPRISTINO+016FRTBF01+025PTTF RFNR06	1,97		1,97
Trim2	1,97		1,97

Figura 62-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "025PTT"

- Nonostante il Pulsante Lum. Rosso sia stato oggetto di 7 interventi, la maggior parte di essi si è concentrata nell'anno 2017. Questo indica che potrebbe non essere necessaria una sostituzione frequente di questo articolo, forse ogni 4 o 5 anni. L'azienda dovrebbe considerare una politica di sostituzione basata su dati storici più che su una manutenzione periodica.

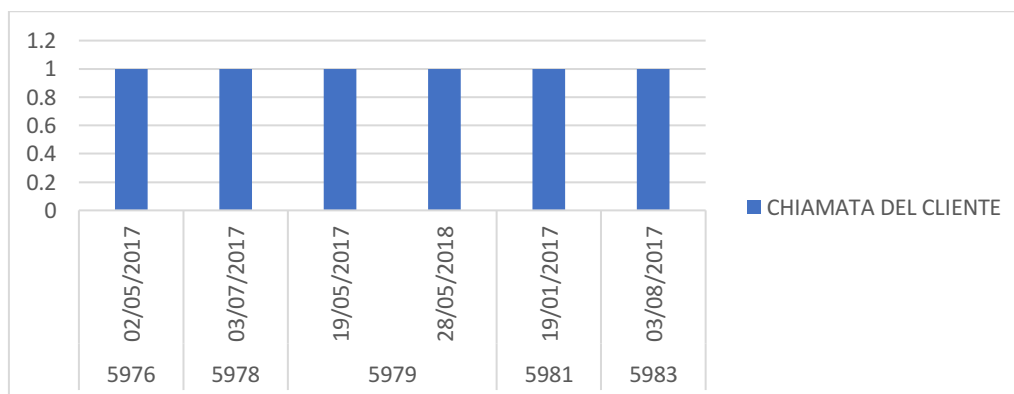


Figura 63-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "016FRT"

Passando ai dati che forniscono una panoramica delle ore verbali associate all'articolo "Pulsante luminoso rosso" notiamo come l'articolo abbia richiesto la maggior parte delle ore verbali durante il trimestre 2, con un totale di 2,08 ore, mentre il trimestre 1 e il trimestre 3 hanno richiesto rispettivamente 0,41 e 1,24 ore.

Etichette di riga	BIENNALE	CHIAMATA DEL CLIENTE	EXTRAORARIO CON 24 ORE	MANUTENZIONI	RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE	Totale complessivo
016FR TBF01		3,73				3,73
Trim1		0,41				0,41
Trim2		2,08				2,08
Trim3		1,24				1,24

Figura 64-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "016FRT"

- Il Paraolio per Pistone Idraulico e Olio Idraulico è stato sostituito nell'impianto 5978 nel terzo trimestre del 2019 e nell'ultimo trimestre del 2020, suggerendo la necessità di una sostituzione annuale. Tuttavia, è importante notare che questa sostituzione avviene dopo la chiamata del cliente, il che potrebbe indicare un'alternanza semestrale. L'azienda dovrebbe considerare una pianificazione preventiva basata sui dati storici e sulle segnalazioni dei clienti per ottimizzare questo processo.

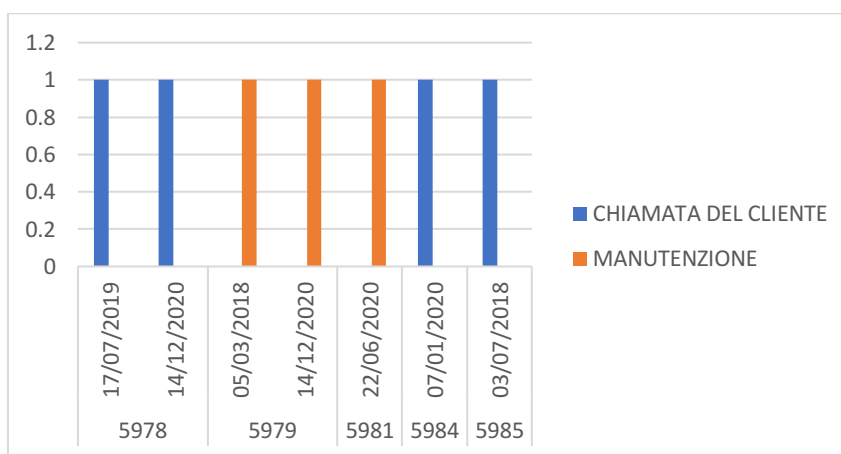


Figura 65-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "020OID"

I dati che mostrano la distribuzione delle ore verbali associate all'articolo "Paraolio per Pistone Idraulico e Olio Idraulico" nei diversi trimestri dimostrano che l'articolo abbia richiesto 1,33 ore verbali nel trimestre 3, mentre nei trimestri 1, 2 e 4 non sono state riportate ore verbali significative. È importante notare che potrebbero esserci motivi specifici per questa distribuzione delle ore verbali, come ad esempio la stagionalità o le richieste di manutenzione programmata.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	MANUTENZIONE	TOTALE
--	----------------------	--------------	--------

0200IDHLIFT46	1,33	3,66	4,99
Trim1	0	3,66	3,66
Trim2		0	0
Trim3	1,33		1,33
Trim4	0	0	0

Figura 66-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "0200ID"

4. Motore: Gli interventi sui motori mostrano una frequenza regolare in determinati anni, come evidenziato nel 2017 e nel 2021 per l'impianto 5981. Sembra esserci un pattern di alternanza annuale, con interventi in un anno durante i primi mesi e nell'anno successivo nei mesi del terzo o quarto trimestre. L'azienda dovrebbe considerare una pianificazione preventiva che tenga conto di questo pattern.

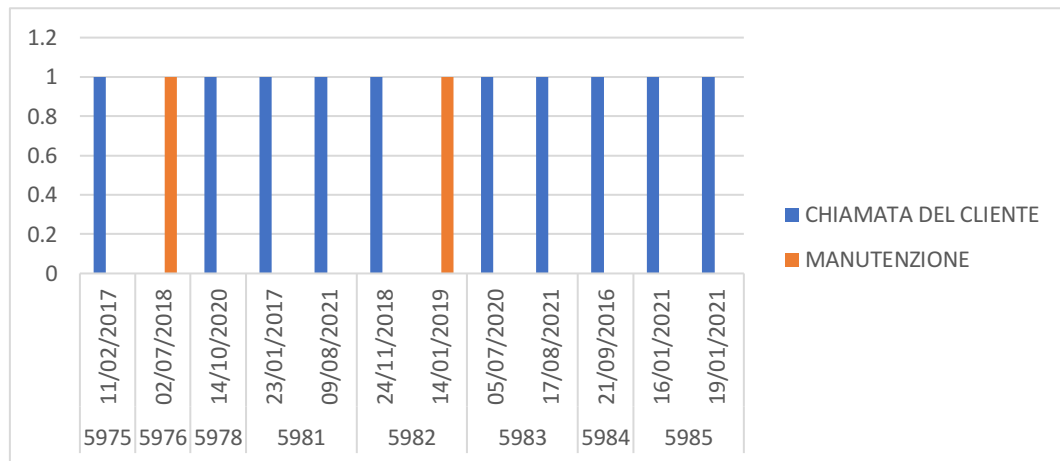


Figura 67-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "028MT2"

I risultati dello studio della distribuzione delle ore verbali nei diversi trimestri, mostra due diverse varianti dell'articolo "Motore", ossia 028MT24CCDX03 e 028MT24CCSX03.

Per l'articolo 028MT24CCDX03, sembra che la maggior parte delle ore verbali, pari a 3,91 ore, siano state registrate nel trimestre 1, con ulteriori 3,66 ore nel trimestre 3.

Per l'articolo 028MT24CCSX03, le ore verbali sono distribuite in diversi trimestri, con 0,33 ore nel trimestre 1, 1,25 ore nel trimestre 3 e 2,75 ore nel trimestre 4.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	MANUTENZIONE	TOTALE
028MT24CCDX03	5,82	1,75	7,57
Trim1	3,91		3,91
Trim3	1,91	1,75	3,66
028MT24CCSX03	4	0,33	4,33

Trim1		0,33	0,33
Trim3	1,25		1,25
Trim4	2,75		2,75

Figura 68-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "02&MT2"

3.3 ANALISI DATI DI INTERVENTI DI MANUTENZIONE TOD'S

3.3.1 INTERVENTI E ORE/DATE ASSOCIATE

Nel complesso, nel periodo di sei anni, sono stati eseguiti un totale di 417 interventi di manutenzione. Questo dato sottolinea l'importanza cruciale che l'azienda Savelli attribuisce alla manutenzione per garantire il corretto funzionamento degli impianti e per soddisfare le esigenze dei clienti.

Le chiamate dei clienti rappresentano un aspetto rilevante, con 102 interventi in sei anni. Questi dati dimostrano la dinamicità delle richieste dei clienti e la necessità di un'adeguata capacità di risposta da parte dell'azienda. È fondamentale considerare come gestire in modo più efficiente queste richieste, riducendo al minimo i tempi di inattività degli impianti.

Gli interventi di manutenzione ordinaria, che ammontano a 232 in sei anni, costituiscono la maggior parte delle attività svolte. Questo dato sottolinea l'importanza della manutenzione preventiva per evitare costosi guasti e per garantire una maggiore affidabilità degli impianti nel tempo.

Come vediamo dallo studio mostrato in tabella, gli altri tipi di interventi, come quelli biennali, semestrali, annuali e extraorari, si sono ripetuti in misura significativamente minore nel corso degli anni.

La raccolta e l'analisi continua dei dati possono contribuire a una pianificazione futura più precisa e alla continua ottimizzazione dei processi di manutenzione, basata su trend e situazioni che si ripetono negli anni.

Anni	** NON ESEGUITA **	ANNUALE	BIENNALE	CHIAMATA DEL CLIE	EXTRAORARIO C	MANUTENZIONE	SEMESTRALE	Totale complessivo
2016			1	33		33	6	73
2017			4	14	1	28	7	54
2018	1		4	18		42	14	79
2019		1	4	15		47	4	71
2020			5	11		43	10	69
2021			4	11		39	17	71
Totale complessivo	1	1	22	102	1	232	58	417

Figura 69-conteggio interventi per anno

TIPO DI INTERVENTO E ORE ASSOCIATE

L'analisi delle ore verbali dedicate a ciascun tipo di intervento fornisce una visione dettagliata del tempo impiegato in relazione alle diverse tipologie di attività:

ANNUALE: Gli interventi annuali hanno richiesto complessivamente 1,53 ore, rappresentando l'0,68% del totale delle ore verbali. Questo tipo di intervento occupa una parte minore del tempo rispetto ad altre categorie.

BIENNALE: Non sono state registrate ore verbali per interventi di tipo biennale, indicando che tali attività non sono state eseguite nell'arco temporale considerato.

CHIAMATA DEL CLIENTE: Questo è il tipo di intervento che ha richiesto la maggior parte del tempo, con un totale di 113,92 ore. Ciò sottolinea, a conferma dello studio fatto prima, la frequenza delle chiamate dei clienti durante gli anni.

EXTRAORARIO CON 24 ORE: Gli interventi extraorario con 24 ore hanno richiesto solo 1 ora verbale, pari allo 0,44% del totale delle ore. Questi interventi rappresentano una parte relativamente minore delle attività di manutenzione.

MANUTENZIONE: La manutenzione ordinaria ha richiesto 93,56 ore, questo tipo intervento rappresenta un altro aspetto cruciale nella gestione degli impianti.

SEMESTRALE: Gli interventi semestrali hanno richiesto un totale di 15,73 ore, pari al 6,97% del totale delle ore verbali. Anche questi interventi hanno una rilevanza significativa nella manutenzione periodica.

	Dati	
TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE	% di ORE_VERBALE
** NON ESEGUITA **	0	0,00%
ANNUALE	1,53	0,68%
BIENNALE	0	0,00%
CHIAMATA DEL CLIENTE	113,92	50,47%
EXTRAORARIO CON 24 ORE	1	0,44%
MANUTENZIONE	93,56	41,45%
SEMESTRALE	15,73	6,97%
Totale complessivo	225,74	100,00%

Figura 70- somma ore per verbale per anno

I dati relativi ai due tipi di interventi più frequenti, ossia la "manutenzione" e la "chiamata del cliente," confermano le osservazioni precedenti e forniscono ulteriori dettagli sulle attività predominanti all'interno della gestione degli impianti. In effetti, questa analisi approfondita delle ore verbali dedotte a ciascun tipo di intervento sottolinea l'importanza cruciale di questi due aspetti.

In particolare, emerge che il 50,47% del totale delle ore verbali è stato dedicato alle "chiamate del cliente," mentre il 41,21% è stato impiegato per la "manutenzione" ordinaria. Questi dati evidenziano in modo

inequivocabile che le chiamate dei clienti e la manutenzione ordinaria sono le attività che richiedono la maggior parte del tempo e delle risorse nell'ambito della gestione degli impianti.

I risultati presentati mettono in luce in modo inequivocabile la necessità di una pianificazione attenta e di una risposta tempestiva alle richieste dei clienti. Questo è fondamentale per garantire la continuità operativa degli impianti. Sebbene la manutenzione ordinaria svolga un ruolo cruciale nel preservare l'efficienza e la durata degli impianti nel lungo periodo, è evidente che ulteriori interventi di manutenzione di questo tipo sono indispensabili, considerando la frequenza delle chiamate dei clienti.

chiamate che comportano fermi macchina e costi significativi. Pertanto, è essenziale adottare un approccio proattivo verso la manutenzione per prevenire e mitigare le problematiche causate da tali chiamate.

INTERVENTI E DATA VERBALE

Lo studio trimestrale condotto per analizzare la distribuzione degli interventi di manutenzione presso il cliente Tod's ha l'obiettivo di identificare i periodi dell'anno in cui si concentra la maggior parte delle attività di manutenzione. Questo approccio suddivide l'anno in quattro trimestri, consentendo di rilevare eventuali pattern stagionali o periodi di picco di interventi.

I risultati di questo studio trimestrale rivelano diverse tendenze significative. Nel corso dei sei anni presi in considerazione, è emerso che il terzo trimestre è spesso caratterizzato da un numero maggiore di interventi, con il trimestre 3 che presenta il totale più elevato di interventi in cinque degli anni considerati. Questo potrebbe indicare una maggiore necessità di manutenzione durante l'estate, forse legata a specifiche esigenze stagionali o alle condizioni operative degli impianti in quel periodo. Tuttavia, è importante notare che nel 2020, nonostante le sfide legate alla pandemia, il secondo trimestre ha mostrato il totale più elevato di interventi. Questo potrebbe essere dovuto a circostanze straordinarie o cambiamenti nelle esigenze di manutenzione in risposta alla situazione globale.

D'altra parte, il quarto trimestre mostra spesso il numero più basso di interventi, con il trimestre 4 che registra il totale più basso di interventi in cinque degli anni analizzati. Questa tendenza potrebbe suggerire che alla fine dell'anno o durante l'inverno, la necessità di manutenzione è generalmente inferiore.

Complessivamente, questi risultati indicano che esistono fluttuazioni stagionali nella richiesta di interventi di manutenzione presso il cliente Tod's. Questa informazione è utile per pianificare le risorse in modo più efficiente, garantendo che ci siano risorse sufficienti durante i periodi di picco di attività e consentendo una gestione più mirata delle risorse nel corso dell'anno. Inoltre, questi dati possono contribuire a identificare le potenziali cause delle fluttuazioni stagionali e adottare strategie preventive per mitigarle, se necessario.

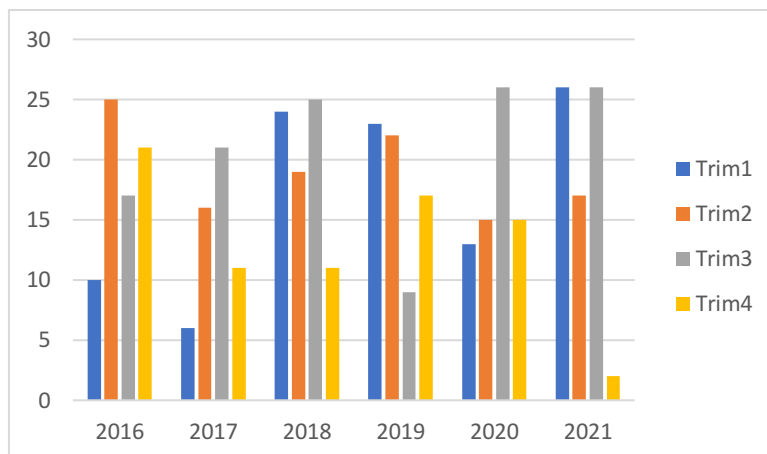


Figura 71- grafico distribuzione trimestrale degli interventi

Lo studio condotto concentrandoci sulle due categorie di intervento più frequenti presso il cliente Cuore Adriatico, ovvero le "CHIAMATE DEL CLIENTE" e la "MANUTENZIONE ORDINARIA", ci fornisce una prospettiva dettagliata sulla distribuzione di tali interventi nei vari trimestri dell'anno. L'obiettivo di questo studio trimestrale è di individuare eventuali pattern stagionali o periodi di maggiore richiesta di assistenza, consentendo così di ottimizzare la pianificazione e l'allocazione delle risorse.

Le chiamate del cliente rappresentano un aspetto cruciale nel panorama degli interventi presso il cliente Tod's. L'analisi trimestrale di questi interventi rivela una distribuzione relativamente uniforme nel corso dell'anno. Tuttavia, è interessante notare alcune leggere fluttuazioni tra i trimestri. Nel dettaglio, il secondo trimestre si distingue con il numero più elevato di chiamate, totalizzando 29 interventi. Il quarto trimestre segue con 25 chiamate, mentre il terzo trimestre registra il totale più basso con 19 chiamate. Questo studio suggerisce che i clienti richiedono assistenza in modo costante durante tutto l'anno.

A tal proposito, ecco la tabella che riporta il conteggio delle chiamate del cliente per trimestre:

Trimestri	Totale
Trim1	29
Trim2	29
Trim3	19
Trim4	25
Totale complessivo	102

Figura 72-tabella distribuzione trimestrale "chiamata del cliente"

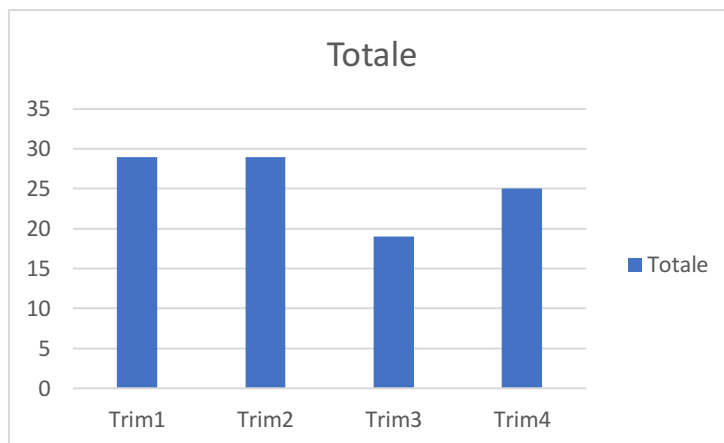


Figura 73-grafico distribuzione trimestrale "chiamata del cliente"

La manutenzione ordinaria costituisce un altro elemento fondamentale nell'ambito degli interventi presso il cliente Tod's. L'analisi trimestrale per questo tipo di intervento rivela variazioni più significative rispetto alle chiamate del cliente. In particolare, il secondo trimestre si evidenzia come il periodo con il numero più elevato di interventi di manutenzione ordinaria, totalizzando 62 casi. Il terzo trimestre segue con 68 interventi, mentre il primo e il quarto trimestre registrano un numero leggermente inferiore di interventi, con 51 casi ciascuno. Questi dati suggeriscono che la manutenzione ordinaria è più concentrata nella prima metà dell'anno, con una maggiore richiesta durante la primavera e l'estate.

Ecco la tabella relativa al conteggio della manutenzione ordinaria per trimestre:

Trimestri	Totale
Trim1	51
Trim2	62
Trim3	68
Trim4	51
Totale complessivo	232

Figura 74-tabella distribuzione trimestrale "manutenzione"

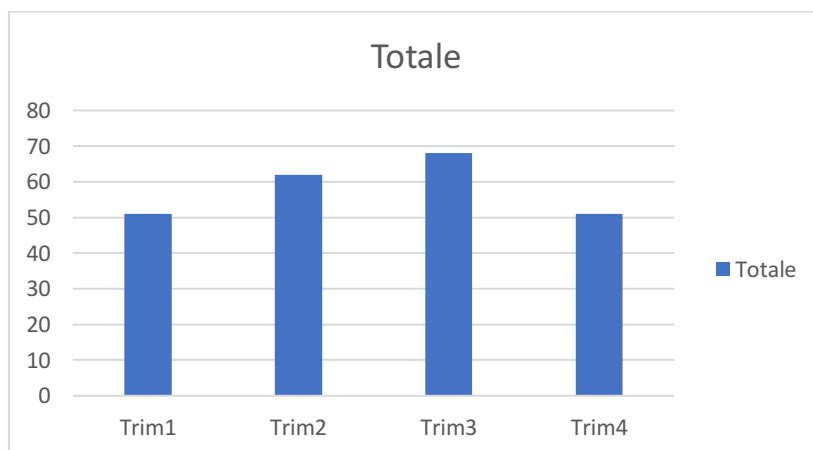


Figura 75-grafico distribuzione trimestrale "manutenzione"

3.3.2 IMPIANTI E RISPETTIVI INTERVENTI E DATE DI MANUTENZIONE

Lo studio sull'analisi degli interventi di manutenzione per gli impianti specifici offre una panoramica dettagliata delle attività svolte presso i vari impianti durante il periodo. Queste analisi consentono di pianificare in modo più mirato le risorse di manutenzione e di soddisfare meglio le esigenze specifiche di ciascun impianto.

Il primo studio svolto è quello del conteggio degli interventi svolti in ogni impianto in questi anni:

Conteggio di TIPO_IL TIPO_INTERVENTO									
N_IMPIANTO	** NON ESEGUITA **	ANNUALE	BIENNALE	CHIAMATA DEL CLIE	EXTRAORARIO C	MANUTENZIONE	SEMESTRALE	Totale complessivo	
2664				3	60		21	7	91
2665				2	11		22	5	40
2666				2	4		21	6	33
2667				1	2		12	3	18
8649		1		3	3	1	36	8	52
8650				3	5		30	8	46
8651			1	3	10		30	7	51
8652				2	5		31	6	44
8830				3	2		29	8	42
Totale complessivo		1	1	22	102	1	232	58	417

Figura 76-tabella conteggio intervento per impianto

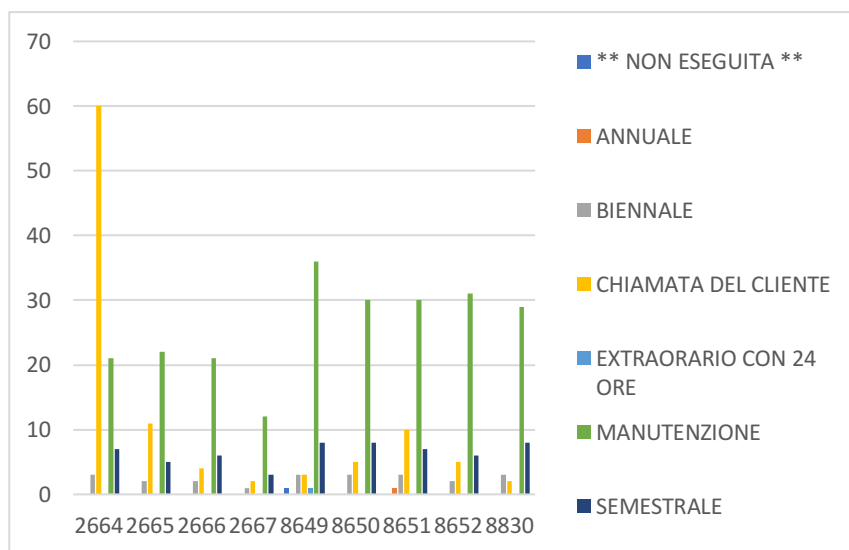


Figura 77- grafico conteggio intervento per impianto

I risultati di questo studio rivelano una distribuzione diversificata degli interventi tra gli impianti. Ad esempio, l'impianto con codice "2664" presenta un totale di 91 interventi, con una concentrazione significativa di chiamate del cliente (60 interventi) e manutenzione ordinaria (21 interventi). Questo suggerisce che l'impianto "2664" richiede un'attenzione costante da parte del personale di manutenzione e che le esigenze dei clienti sono particolarmente rilevanti per questo impianto.

D'altra parte, l'impianto "2667" ha un totale di 18 interventi, con una minore frequenza di chiamate del cliente (12 interventi) e manutenzione ordinaria (3 interventi). Questo potrebbe indicare che l'impianto "2667" richiede una manutenzione meno frequente rispetto ad altri impianti e che le chiamate del cliente sono meno comuni in questo caso.

DATA MANUTENZIONE E IMPIANTI

L'analisi dei periodi dell'anno in cui gli interventi di manutenzione sono richiesti presso i vari impianti fornisce una visione dettagliata delle esigenze di manutenzione nel corso dell'anno. Questo studio mira a individuare possibili pattern o trend che possono influenzare la pianificazione della manutenzione e a proporre soluzioni per migliorare l'efficienza e la tempestività degli interventi.

- **IMPIANTO 2664**

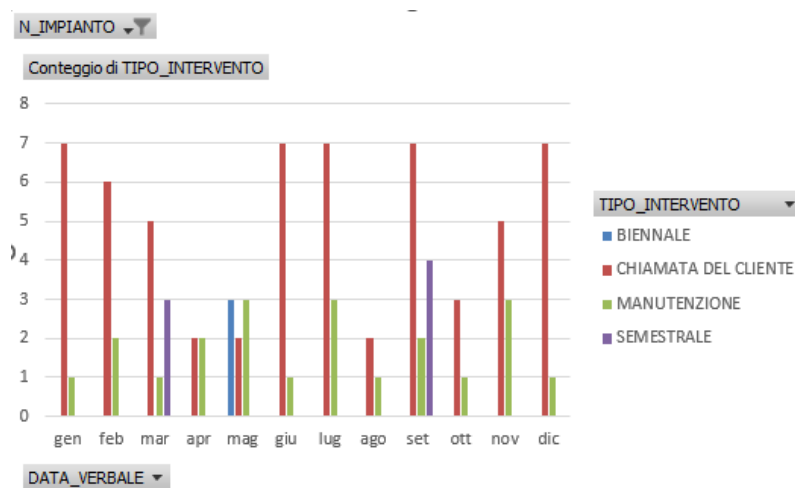


Figura 78-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 2664

Nel caso specifico dell'impianto "2664", la somma degli interventi rivelati nel periodo 2016-2021 evidenzia alcune tendenze interessanti. Durante il corso di questi sei anni, si osserva una variazione significativa nel numero di chiamate del cliente e di interventi di manutenzione. Ad esempio, si registra un picco di 13 interventi totali nel mese di settembre, mentre il mese di agosto presenta il numero più basso con soli 3 interventi. Ciò suggerisce una stagionalità negli interventi, con una maggiore attività durante alcuni mesi e una minore attività durante altri.

Una possibile soluzione potrebbe essere la pianificazione di interventi preventivi durante i mesi in cui si verifica una ridotta attività. Ad esempio, durante i mesi di luglio e agosto, potrebbe essere utile programmare attività di manutenzione preventiva o ispezioni più approfondite per anticipare eventuali guasti. In questo caso, con l'analisi dei dati storici riconosciamo un grande numero di chiamate dei clienti durante l'anno, per interventi in questo impianto. È, quindi utile, identificare le cause delle chiamate del cliente più frequenti e adottare misure correttive per ridurne l'incidenza.

Per affrontare il problema del numero di chiamate del cliente presso l'impianto "2664", oltre comprendere le cause, potrebbe essere utile implementare un sistema di monitoraggio remoto dell'impianto. Questo sistema permetterebbe di rilevare precocemente i segnali di malfunzionamento e inviare notifiche agli operatori, consentendo loro di intervenire preventivamente prima che si verifichino problemi gravi. Inoltre, fornire formazione ai clienti sull'uso corretto degli impianti potrebbe contribuire a ridurre le chiamate non necessarie e migliorare la gestione complessiva della manutenzione.

- **IMPIANTO 2665**

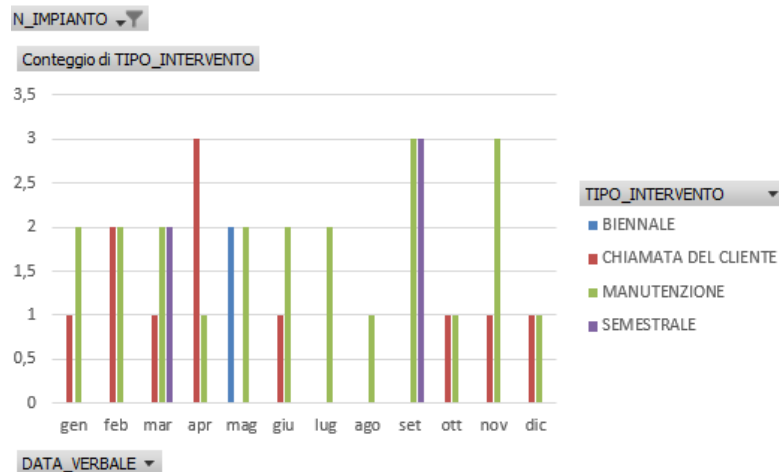


Figura 79-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 2665

Lo studio dell'impianto "2665" nel periodo dal 2016 al 2021 rivela alcune tendenze interessanti. In particolare, si osserva una frequenza significativa di interventi di "CHIAMATA DEL CLIENTE" e "MANUTENZIONE", con un totale di 22 e 11 rispettivamente. Questi interventi sembrano variare da mese a mese, con picchi evidenti in aprile e settembre per la manutenzione e in gennaio, febbraio e maggio per le chiamate del cliente.

Un pattern interessante che emerge è che nei mesi estivi, come luglio e agosto, si verificano pochi o nessun intervento. Questo potrebbe suggerire che questi mesi sono caratterizzati da una minore attività o da periodi di inattività in cui potrebbero essere pianificati interventi preventivi o attività di manutenzione programmata.

Per affrontare il problema delle chiamate frequenti del cliente in determinati mesi, l'azienda potrebbe considerare l'implementazione di un programma di manutenzione preventiva concentrato nei mesi di minor attività, con l'obiettivo di anticipare i guasti e ridurre la necessità di chiamate del cliente. Inoltre, una maggiore comunicazione con il cliente per educarlo sull'uso corretto degli impianti potrebbe contribuire a prevenire problemi eccessivi.

Per quanto riguarda la manutenzione, potrebbe essere utile pianificare interventi specifici nei mesi in cui si osserva una maggiore necessità, come aprile e settembre, al fine di mantenere l'impianto in condizioni ottimali.

Questo studio fornisce una base solida per ottimizzare la gestione della manutenzione e migliorare l'efficienza complessiva dell'impianto "2665".

- **IMPIANTO 2666**

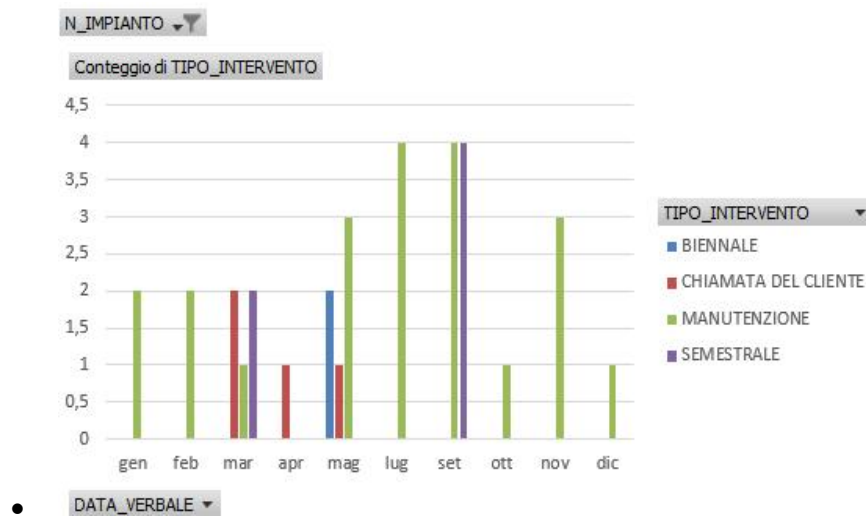


Figura 80-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 2666

Nello studio dell'impianto "2666" si notano significativi interventi di "MANUTENZIONE" e "CHIAMATA DEL CLIENTE", con un totale di 21 e 4 rispettivamente. I dati mostrano che la manutenzione è più distribuita durante tutto l'anno, con un picco in settembre, mentre le chiamate dei clienti sono più concentrate nei mesi di marzo, maggio e novembre.

Un pattern notevole è la mancanza di interventi durante i mesi di giugno e agosto. Questi mesi potrebbero essere considerati come periodi potenzialmente idonei per l'implementazione di attività di manutenzione preventiva o la pianificazione di controlli mirati per anticipare guasti futuri.

In questo caso specifico abbiamo un numero relativamente basso di chiamate nel periodo considerato. L'attenzione principale potrebbe quindi essere rivolta alle manutenzioni ordinarie, che sembrano essere programmate in modo adeguato e distribuite in modo uniforme lungo l'anno, con la presenza di interventi semestrali.

In questo caso, l'azienda può concentrarsi sulla pianificazione della manutenzione preventiva, tenendo conto dei dati storici e delle tendenze stagionali per ottimizzare ulteriormente il programma di manutenzione. Ciò potrebbe contribuire a mantenere gli impianti in condizioni ottimali e ridurre la necessità di interventi reattivi.

- **IMPIANTO 2667**

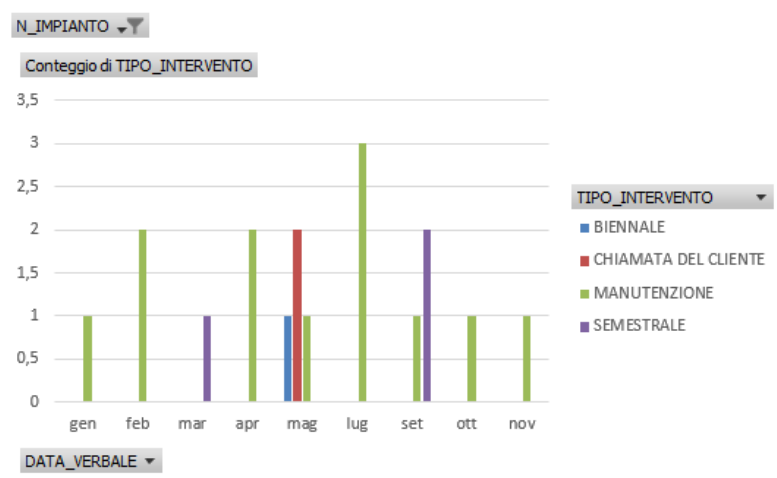


Figura 81-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 2667

Per quanto riguarda l'impianto "2667", emerge un quadro interessante dall'analisi dei dati dei tipi di intervento nei vari mesi dell'anno. In particolare, si osserva una distribuzione piuttosto uniforme delle manutenzioni lungo l'anno, con alcune leggere fluttuazioni mensili.

Una considerazione importante è che la manutenzione semestrale è prevista in modo abbastanza costante. Tuttavia, potrebbe essere opportuno esaminare attentamente la frequenza delle chiamate da parte di Tod's, che sembra concentrarsi principalmente durante il mese di maggio.

Per ottimizzare la gestione di questo impianto, potrebbe essere utile rivedere la pianificazione delle manutenzioni ordinaria nei mesi prima di maggio. Si potrebbero, infatti, introdurre più interventi in modo da evitare che nel mese di maggio il guasto avvenga. Ciò potrebbe contribuire a ridurre la pressione che si ha in questo mese garantendo una manutenzione efficace durante tutto l'anno.

In generale, l'impianto "2667" sembra avere una gestione adeguata delle chiamate dei clienti e delle manutenzioni ordinarie, ma potrebbe beneficiare di una revisione della pianificazione delle manutenzioni come spiegato sopra.

- **IMPIANTO 8649**

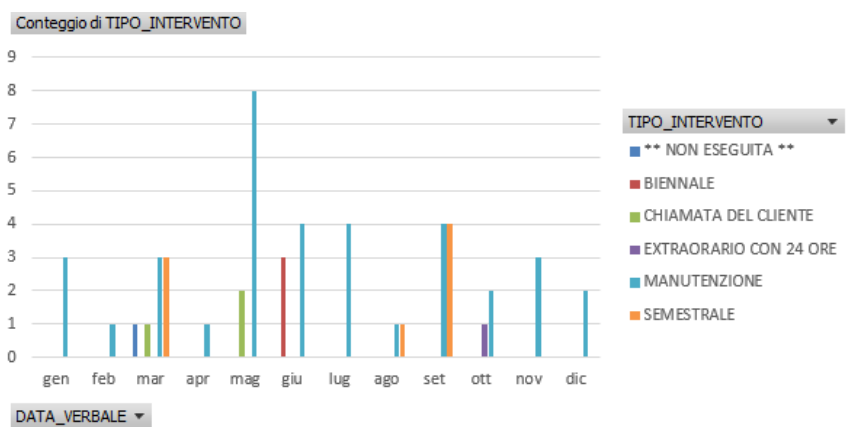


Figura 82-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8649

L'analisi dell'impianto "8649" rivela alcune interessanti dinamiche nei tipi di intervento e nei mesi in cui si verificano. In particolare, emergono due aspetti chiave:

Chiamate del Cliente: Si osserva che le chiamate del cliente sono poco presenti lungo l'anno, con alcune leggere fluttuazioni mensili. Tuttavia, potrebbe essere utile esaminare le cause di queste chiamate e valutare se possono essere eliminate mediante una manutenzione preventiva più accurata o altri approcci.

Manutenzione: La manutenzione è ben pianificata, con una distribuzione costante durante l'anno. Questo suggerisce una buona gestione della manutenzione programmata.

Per ottimizzare ulteriormente la gestione di questo impianto, potrebbe essere utile concentrarsi sull'analisi delle chiamate del cliente per identificare i motivi principali delle chiamate e cercare soluzioni preventive. Ad esempio, se alcune problematiche si verificano regolarmente in determinati mesi, potrebbe essere vantaggioso programmare interventi di manutenzione preventiva prima che si verifichino problemi.

Complessivamente, l'impianto "8649" sembra avere una buona gestione delle manutenzioni programmate, ma potrebbe beneficiare di un'analisi più approfondita delle chiamate del cliente per ridurre la necessità di interventi correttivi.

- **IMPIANTO 8650**

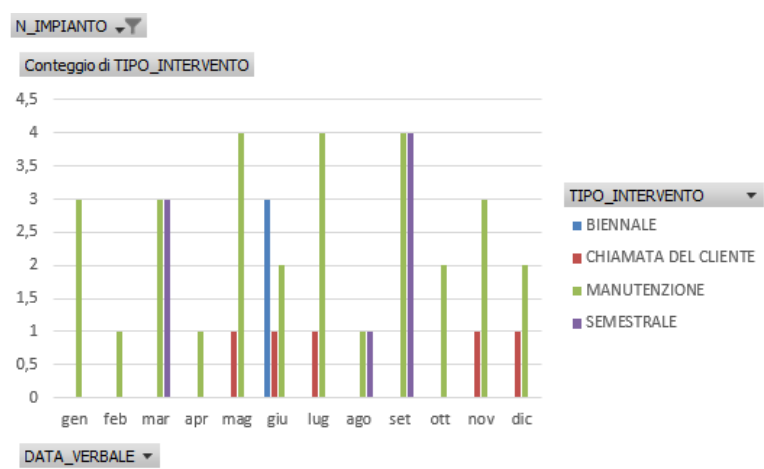


Figura 83-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8650

L'analisi dell'impianto "8650" suggerisce alcune considerazioni interessanti:

Le chiamate del cliente mostrano una certa variabilità mensile, ma sono distribuite uniformemente durante l'anno. Questo potrebbe indicare che le problematiche segnalate dai clienti non seguono un modello stagionale specifico, ma si verificano in modo più casuale. La manutenzione ordinaria e quella semestrale sono ben programmata, questo si deduce anche dalle poche chiamate da parte del cliente.

Per migliorare ulteriormente la gestione dell'impianto "8650", potrebbe essere vantaggioso concentrarsi sull'analisi delle chiamate del cliente al fine di individuare le cause principali e adottare misure preventive mirate. Inoltre, è importante continuare a pianificare e eseguire con cura le manutenzioni semestrali per garantire che l'impianto rimanga in ottime condizioni operative.

- **IMPIANTO 8651**

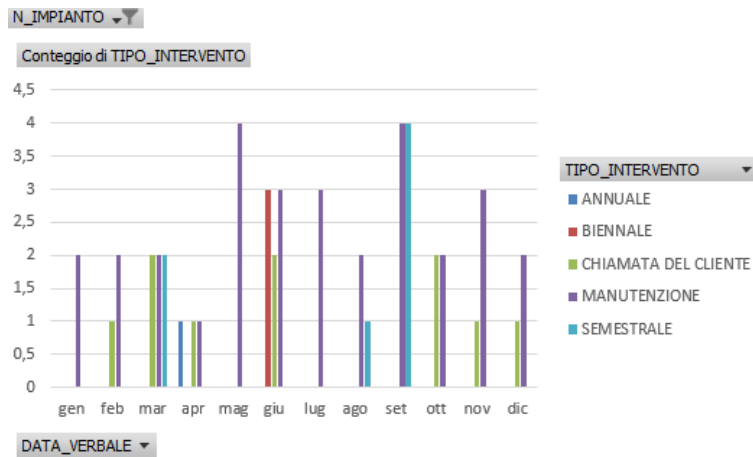


Figura 84-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8651

Nel corso degli anni considerati (dal 2016 al 2021), sono stati effettuati un totale di 51 interventi presso l'impianto "8651". Questi interventi possono essere suddivisi in diverse categorie:

Manutenzione Semestrale e Annuale: La manutenzione semestrale e annuale rappresenta la maggior parte degli interventi, con un totale di 30 interventi (circa il 58,8% del totale). Questa distribuzione regolare suggerisce una pianificazione efficace della manutenzione preventiva.

Chiamate del Cliente: Le chiamate dei clienti sono state la causa di 10 interventi (circa il 19,6% del totale). Tuttavia, è importante notare che queste chiamate non seguono un modello mensile o stagionale specifico ma sono distribuite in modo più casuale nel corso dell'anno.

Manutenzione Biennale: La manutenzione biennale conta 3 interventi, mentre la manutenzione semestrale rappresenta 7 interventi.

In generale, l'impianto "8651" sembra avere una buona pianificazione della manutenzione preventiva, ma è importante continuare a monitorare le chiamate dei clienti in modo efficace e cercarle di ridurle il più possibile per mantenere le operazioni dell'impianto efficienti e affidabili.

- **IMPIANTO 8652**

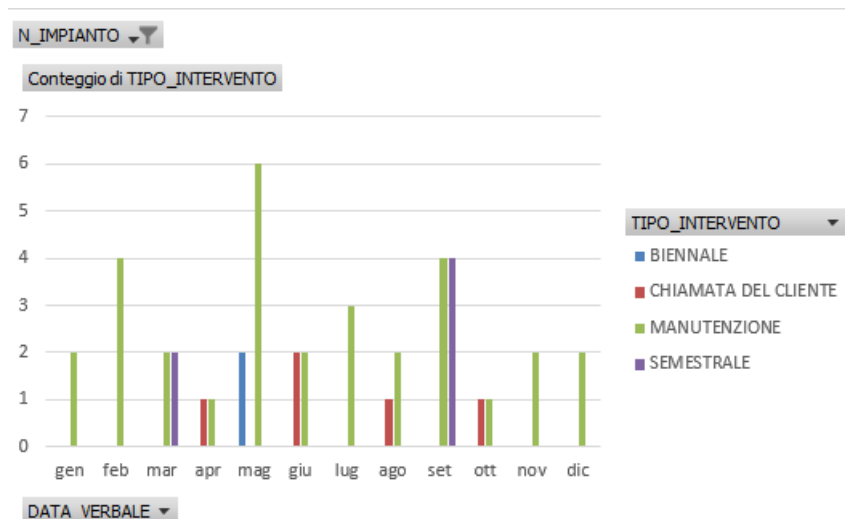


Figura 85-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8652

Nell'ambito dell'analisi degli interventi di manutenzione svolti nell'arco di sei anni presso l'impianto "8652", emerge un quadro interessante che evidenzia una pianificazione della manutenzione ben strutturata. Nel periodo preso in considerazione, che va dal 2016 al 2021, sono stati registrati complessivamente 44 interventi di manutenzione.

Tra questi, la maggior parte degli interventi è costituita dalla manutenzione ordinaria, semestrale e biennale, che rappresenta circa il 70,5% del totale degli interventi. Questa distribuzione regolare suggerisce che l'impianto ha adottato un approccio pianificato per mantenere le sue operazioni in buone condizioni nel corso degli anni.

Le chiamate dei clienti hanno rappresentato circa l'11,4% degli interventi totali, con un totale di 5 interventi. Sebbene meno frequenti rispetto alla manutenzione programmata, l'obiettivo è quello di ridurle il più possibile.

L'approccio regolare alla manutenzione mensile contribuisce ulteriormente alla sicurezza e all'efficienza dell'impianto e dovrebbe continuare a garantire l'affidabilità e l'efficienza delle operazioni dell'impianto nel prossimo futuro.

- **IMPIANTO 8830**

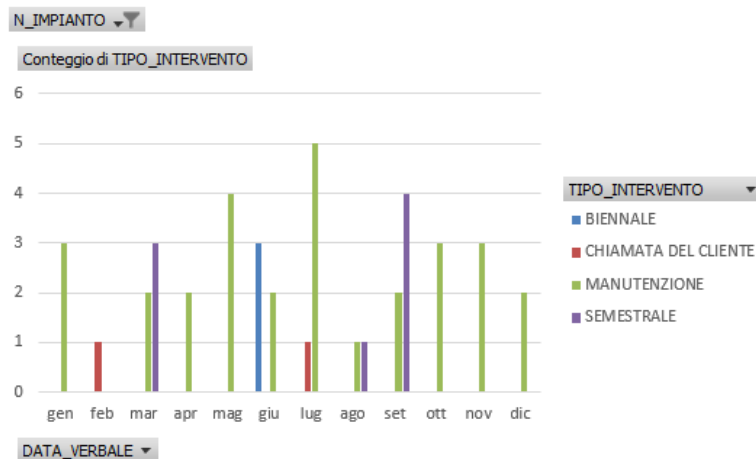


Figura 86-grafico distribuzione mensile degli interventi per l'impianto 8830

Complessivamente, sono stati registrati 42 interventi di manutenzione in questi anni all'interno dell'impianto.

La manutenzione ordinaria rappresenta il tipo di intervento più frequente, con un totale di 29 interventi, costituendo circa il 69% del totale degli interventi. Questo suggerisce una pianificazione regolare e ben strutturata per garantire la continuità delle operazioni.

Le chiamate dei clienti hanno rappresentato il 19% degli interventi totali, con 8 interventi in totale. Queste chiamate indicano le esigenze immediate dei clienti, e la loro frequenza è relativamente moderata rispetto ad altri tipi di intervento.

Un aspetto interessante è che sono stati eseguiti 3 interventi di manutenzione biennale, che rappresentano solo l'7% del totale. Questa è una percentuale relativamente bassa, il che suggerisce che la manutenzione programmata è stata efficace nel prevenire la necessità di interventi meno frequenti ma più intensivi.

Nell'analisi impianto per impianto condotta sui dati di manutenzione nel periodo dal 2016 al 2021, emergono tendenze e considerazioni comuni. La manutenzione ordinaria si conferma come l'intervento più frequente, indicando una pianificazione regolare e ben strutturata. Le chiamate dei clienti sono moderatamente frequenti, mentre gli interventi biennali sono meno comuni. Nel complesso, le strategie di manutenzione sembrano ben gestite, contribuendo a garantire operatività continua e soddisfazione del cliente nel tempo.

3.3.3 FREQUENZA “CHIAMATA DEL CLIENTE” E RISPETTO TARIFFE CONTRATTUALI

	CHIAMATA DEL CLIENTE			
Anni	Conteggio di TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE	media minuti per ogni intervento all'anno	spesa annuale
2016	33	34,74	63,16363636	1158
2017	14	19,53	83,7	651
2018	18	16,27	54,23333333	542,3333 333
2019	15	14,16	56,64	472
2020	11	12,26	66,87272727	408,6666 667
2021	11	16,96	92,50909091	565,3333 333
Totale complessivo	102	113,92		

Figura 87-tabella analisi rispetto delle tariffe contrattuali Tod's

Nell'analisi economica delle chiamate del cliente per l'impianto TOD'S, emerge che il numero totale di ore verbali si avvicina alla soglia prevista contrattualmente. Nel corso degli anni, la somma totale delle ore dedicate a queste chiamate è stata di 113,92, con l'anno 2016 che ha registrato un valore significativamente più alto di 34,74 ore.

Calcolando la media dei minuti dedicati ad ogni intervento di manutenzione all'anno, si ottiene una cifra di circa 63,16 minuti per il 2016. La spesa annuale per questi servizi è stata calcolata considerando il numero di ore verbali e la tariffa contrattuale, risultando in un importo di 1158 euro nel 2016.

Questa analisi fornisce una panoramica dell'utilizzo del servizio da parte del cliente TOD'S, evidenziando la sua conformità, in quasi tutti gli anni, rispetto alle tariffe contrattuali a differenza di ciò che si nota negli impianti degli altri clienti.

In generale, è interessante notare che alcuni impianti presentano un elevato numero di ore verbali dedicate alle chiamate del cliente, mentre altri mostrano una gestione più efficiente. L'impianto 2664 si distingue per il suo elevato carico di lavoro, con un picco notevole nel 2016. Questo suggerisce la necessità di un'analisi dettagliata per ottimizzare la pianificazione degli interventi e distribuire meglio il carico di lavoro nel tempo.

Al contrario, l'impianto 2665 richiede un numero significativamente inferiore di ore verbali, indicando una pianificazione efficace delle manutenzioni preventive. Alcuni impianti, come il 2666 e il 2667, mostrano un modesto numero di ore verbali, suggerendo una gestione adeguata degli interventi.

Dall'analisi emerge anche che l'impianto 8649 ha sperimentato un aumento significativo delle ore verbali nel 2017, il che potrebbe richiedere una revisione della pianificazione degli interventi. Al contrario, l'impianto 8650 ha mantenuto un andamento stabile delle ore verbali, indicando una gestione coerente nel tempo.

In sintesi, l'analisi delle ore verbali evidenzia la variazione delle esigenze di manutenzione tra diversi impianti di TOD'S. Queste informazioni possono essere utilizzate per ottimizzare ulteriormente la pianificazione degli interventi e garantire una gestione efficiente delle risorse.

		TIPO_INTERVENTO	
		CHIAMATA DEL CLIENTE	
N_IMPIANTO	Anni	Conteggio di TIPO_INTERVENTO	Somma di ORE_VERBALE
2664	2016	17	19,33
	2017	10	13,55
	2018	9	10,24
	2019	10	8,49
	2020	8	11,16
	2021	6	12,16
2664 Totale		60	74,93
2665	2016	2	1,5
	2017	1	1,66
	2018	4	3,27
	2020	2	0,6
	2021	2	2,23
2665 Totale		11	9,26
2666	2018	3	2,06
	2021	1	0,9
2666 Totale		4	2,96
2667	2019	1	2,82
	2021	1	1
2667 Totale		2	3,82
8649	2016	1	0,66
	2017	1	3,58
	2018	1	0,27
8649 Totale		3	4,51
8650	2016	1	0,25
	2017	2	0,74

	2020	1	0,5
	2021	1	0,67
8650 Totale		5	2,16
8651	2016	6	8,23
	2018	1	0,43
	2019	3	2,23
8651 Totale		10	10,89
8652	2016	4	3,44
	2019	1	0,62
8652 Totale		5	4,06
8830	2016	2	1,33
8830 Totale		2	1,33
Totale complessivo		102	113,92

Figura 88-tabella distribuzione negli anni delle ore dedicate all'intervento dopo la chiamata del cliente per ogni impianto

3.3.4 ANALISI DETTAGLIATA DEGLI ARTICOLI SOGGETTI AD INTERVENTI DI MANUTENZIONE

L'analisi dettagliata degli articoli soggetti ad interventi di manutenzione fornisce una panoramica sulle attività di manutenzione e assistenza svolte su vari articoli nel corso degli anni.

COD.ART.	ARTICOLO	INTERVENTO	RICORRE NZA
0200IDHLIFT4		CHIAMATA	DEL
6	OLIO IDRAULICO H-LIFT 46	CLIENTE	1
025PTT	PATTINO A FARFALLA	CHIAMATA CLIENTE	5
025PTT	PATTINO A FARFALLA	MANUTENZIONE	4
026RT44CENIG		CHIAMATA	DEL
V	ROTELLA ACCIAIO CENTRALE	CLIENTE	1
		CHIAMATA	DEL
026RTC	ROTELLA CENTRALE	CLIENTE	4
026RTC	ROTELLA CENTRALE	MANUTENZIONE	4
026RTECC5010	ROTELLA ECCENTRICA	CHIAMATA CLIENTE	1
026RTLPR1443			
88	ROTELLA D.44 EST.38	MANUTENZIONE	1

026RTSP77CF1		CHIAMATA	DEL
2	ROTELLA CUSC. FORO 12 SENZA PERNO	CLIENTE	1
027CNT	CONTATTO MOBILE	CHIAMATA	DEL
		CLIENTE	7
027CNT	CONTATTO MOBILE	MANUTENZIONE	1
032TLR	TELERUTT. 48V	CHIAMATA	DEL
		CLIENTE	1
033MNTLR48A		CHIAMATA	DEL
01	MINITEL.48V	CLIENTE	1
037RL	RELE' FINDER	CHIAMATA	DEL
		CLIENTE	4
037RL	RELE' FINDER	MANUTENZIONE	3
042CRT	CIRCUITO SICUREZZA	CHIAMATA CLIENTE	1
043CBT	ALIM. CARICABATTERIA	MANUTENZIONE	2
044BTT	BATTERIA PIOMBO	MANUTENZIONE	3
044BTT	BATTERIA PIOMBO	SEMESTRALE	1
075TBN	TUBO NEON	MANUTENZIONE	3
080PLFLED2X6			
0	PLAFONIERA LED WATERPROOF	SEMESTRALE	1
080PLFLED2X6			
0	PLAFONIERA LED WATERPROOF	MANUTENZIONE	1
080RGTLD174K	PLAFONIERA LED REGLETTE	SEMESTRALE	1
080RGTLD174K	PLAFONIERA LED REGLETTE	MANUTENZIONE	2
092MSWRT02			
01	MICROSWITCH A ROTELLA CON LEVA	CHIAMATA CLIENTE	1
ASS-		EXTRAORARIO	CON
CHIAMATA	DIRITTO DI CHIAMATA	24 ORE	1
ASS-		EXTRAORARIO	CON
MANODOPERA	INTERVENTO FESTIVO EXTRAORARIO	24 ORE	1
	INTERVENTO SU CHIAMATA PER RIPRISTINO		
RIPRISTINO	IMPIANTO DOPO URTO	CHIAMATA CLIENTE	1

Figura 89-tabella conteggio interventi per ogni articolo di Tod's

Analizziamo gli articoli che hanno subito il maggior numero di interventi di manutenzione:

- 1 **025PTT** il PATTINO A FARFALLA è un componente meccanico che ha richiesto numerosi interventi, sia in risposta alle chiamate dei clienti che per la manutenzione ordinaria
- 2 **026RTC** ROTELLA CENTRALE è un componente meccanico utilizzato in varie applicazioni (garantire un corretto allineamento o per il supporto di carichi) Gli interventi di manutenzione su questo componente potrebbero riguardare la lubrificazione, la sostituzione di parti usurate o danneggiate, o la regolazione per garantire un funzionamento ottimale. anch'esse sono state soggette sia a chiamate dei clienti che a interventi di manutenzione periodica
- 3 **037RL** RELE' FINDER è un dispositivo elettrico utilizzato per gestire e controllare circuiti elettrici. Questi relè possono essere progettati per vari scopi, come il controllo di apparecchiature elettriche, la protezione contro sovraccarichi o cortocircuiti. I suoi interventi di manutenzione e assistenza potrebbero essere legati a problemi di funzionamento, sostituzioni periodiche o aggiornamenti.
- 4 **027CNT** CONTATTO MOBILE è un componente elettrico che può essere utilizzato in vari contesti. Questi contatti mobili possono essere parte di dispositivi di interruttore o di connettori elettrici. Sono progettati per creare o interrompere un circuito elettrico quando sono soggetti a movimenti meccanici. Sono spesso utilizzati in apparecchiature elettroniche e sistemi di automazione. Gli interventi di manutenzione su questi componenti possono riguardare la pulizia, la sostituzione o la riparazione in caso di malfunzionamento.

Per analizzare nel dettaglio gli articoli più frequenti in base al tipo di intervento, vediamo il conteggio dei tipi di intervento dei vari articoli e le relative date:

- 1 Esaminiamo i dati relativi all'articolo "025PTT" suddivisi per tipo di intervento:

CHIAMATA DEL CLIENTE:

Il primo intervento è stato registrato il 03/05/2017, relativo all'articolo "2664".

Un altro intervento è stato registrato il 04/10/2017, anch'esso relativo all'articolo "2664".

Nel 2018, sono state registrate due chiamate del cliente: una il 08/06/2018 (articoli "2664" e "2665") e una il 31/07/2018 (articolo "2664").

Nel 2019, ci sono state altre due chiamate del cliente: una il 21/05/2019 (articolo "2667") e una il 23/10/2019 (articoli "2664", "2665", "8651").

MANUTENZIONE:

Nel 2017, è stata effettuata una manutenzione il 03/05/2017 per l'articolo "2664".

Nel 2018, è stata effettuata una manutenzione il 08/06/2018 per gli articoli "2664" e "2665".

Osservando le date degli interventi, sembra esserci una distribuzione variabile degli interventi nel corso degli anni. Tuttavia, non sembra emergere un trend specifico nell'andamento degli interventi durante il periodo che va dal 2016 al 2021.

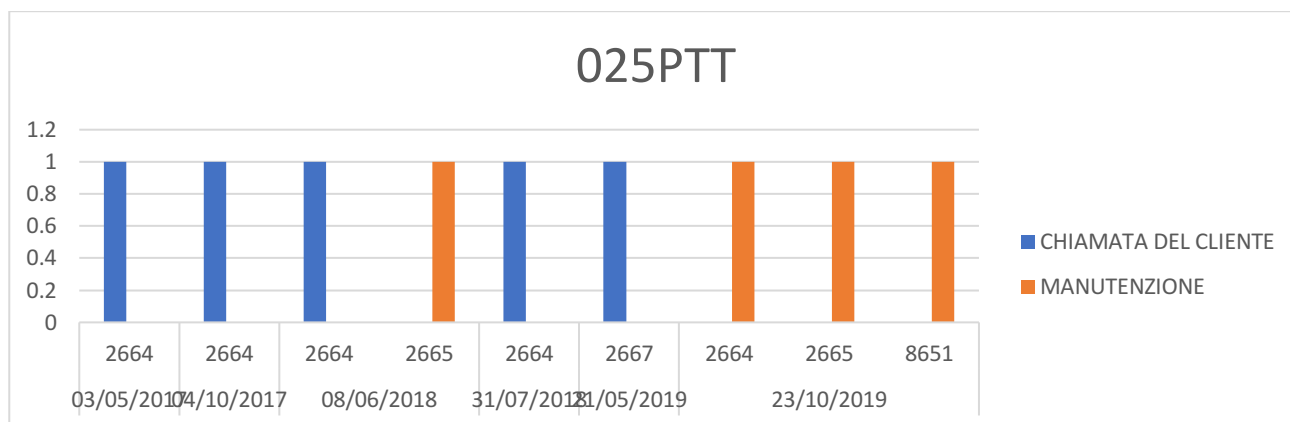


Figura 90-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "025PTT"

Passando alle ore verbali dedicate, notiamo quanto segue:

- Nel secondo trimestre (Trim2) del 2017, sono state dedicate 2,16 ore verbali all'articolo "025PTTFRFBC05" per un intervento a seguito della chiamata del cliente .
- Nel quarto trimestre (Trim4) del 2017, sono state dedicate 0,91 e 1,65 ore verbali, rispettivamente, all'articolo "025PTTFRFNR06" per interventi di manutenzione.
- Nel secondo trimestre (Trim2) del 2018, sono state dedicate 0,32 ore verbali all'articolo "025PTTFRFNR06" per interventi di manutenzione.
- Nel terzo trimestre (Trim3) del 2018, sono state dedicate 1,68 ore verbali all'articolo "025PTTFRFNR06" per un intervento a seguito della chiamata del cliente.
- Nel secondo trimestre (Trim2) del 2020, sono state dedicate 2,82 ore verbali all'articolo "025PTTFRFNR06+026RTCNT5010+RIPRISTINO" per un intervento a seguito della chiamata del cliente.

Non emergono tendenze evidenti nella distribuzione delle ore verbali durante il periodo considerato. Tuttavia, sembra che nel 2019 sia stato registrato un aumento delle ore verbali rispetto agli anni precedenti. Questo potrebbe essere il risultato di una maggiore attività o complessità degli interventi durante quell'anno.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	MANUTENZIONE	TOTALE
025PTTFRFBC05	2,16		2,16

Trim2	2,16		2,16
025PTTFRFNR06	0,91	1,97	2,88
Trim2		0,32	0,32
Trim4	0,91	1,65	2,56
025PTTFRFNR06+026RTCNT5010	1,75		1,75
Trim2	1,75		1,75
025PTTFRFNR06+026RTCNT5010+026RTECC5010	1,68		1,68
Trim3	1,68		1,68
025PTTFRFNR06+026RTCNT5010+RIPRISTINO	2,82		2,82
Trim2	2,82		2,82

Figura 91-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "025PTT"

- 2 In generale, gli interventi sull'articolo "026RTC" sono stati distribuiti in modo variabile nel corso degli anni, senza un pattern specifico di concentrazione in un periodo particolare dell'anno.

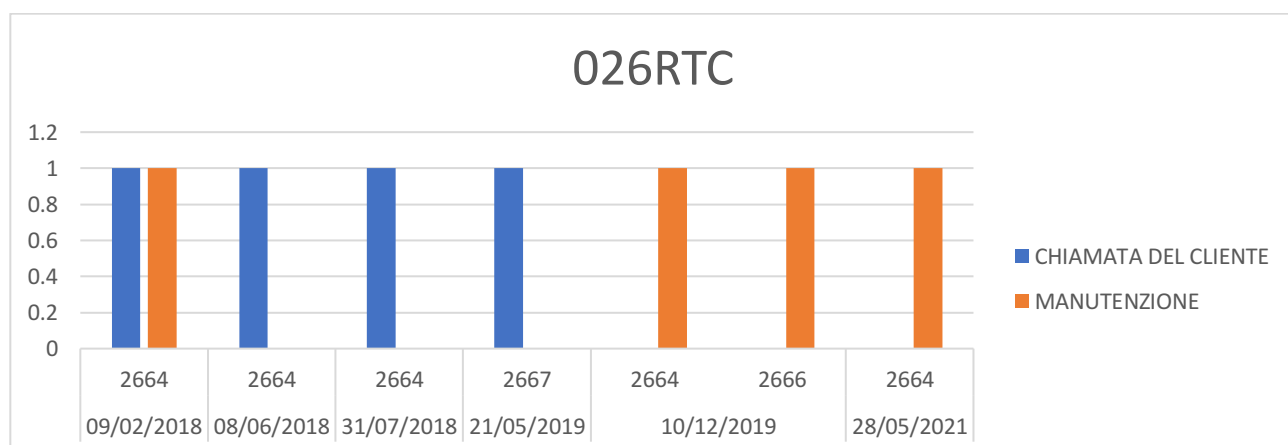


Figura 92-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "026RTC"

Passando alle ore verbali dedicate:

- Nel primo trimestre (Trim1) del 2021, sono state dedicate 1,95 ore verbali all'articolo "026RTCNT5010" per un intervento a seguito della chiamata del cliente.
- Nel secondo trimestre (Trim2) del 2021, sono state dedicate 4,83 ore verbali all'articolo "026RTCNT5010" per interventi di manutenzione. Inoltre, sono state dedicate 0,58 ore verbali alla combinazione "026RT44CENIGV+027CNTMBF002" e 1,62 ore verbali alla combinazione "026RTSP77CF12+027CNTMBF002" per un intervento a seguito della chiamata del cliente.

- Nel quarto trimestre (Trim4) del 2021, sono state dedicate 0,7 ore verbali all'articolo "026RTCNT5010" per interventi di manutenzione e 0,52 ore verbali all'articolo "026RTLPRI44388" per un intervento di manutenzione.

Non emergono tendenze evidenti nella distribuzione delle ore verbali durante il periodo considerato. Tuttavia, nel secondo trimestre del 2021, sono state dedicate un numero significativo di ore verbali all'articolo "026RTCNT5010" per interventi di manutenzione, il che potrebbe indicare un periodo in cui sono state necessarie attività più intensive su questo articolo.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	MANUTENZION E	TOTALE
026RT44CENIGV+027CNTMBF00 2	0,58		0,58
Trim2	0,58		0,58
026RTCNT5010	1,95	5,53	7,48
Trim1	1,95	0	1,95
Trim2		4,83	4,83
Trim4		0,7	
026RTLPRI44388		0,52	0,52
Trim4		0,52	0,52
026RTSP77CF12+027CNTMBF0 02	1,62		1,62
Trim2	1,62		1,62

Figura 93-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "026RT"

- 3 Gli interventi sull'articolo "027CNT" sono stati suddivisi in due tipi principali: "CHIAMATA DEL CLIENTE" e "MANUTENZIONE." Di seguito, analizzeremo gli interventi e le ore verbali dedicate a ciascun tipo:

CHIAMATA DEL CLIENTE:

Gli interventi relativi alle "CHIAMATE DEL CLIENTE" per l'articolo "027CNT" sono stati registrati principalmente nelle seguenti date: 06/06/2016, 09/02/2018, 05/04/2018, 24/04/2018, 06/06/2018, 24/09/2018, 20/02/2019 e 30/04/2019.

MANUTENZIONE:

Gli interventi di "MANUTENZIONE" per l'articolo "027CNT" sono stati registrati solo una volta nel periodo considerato.

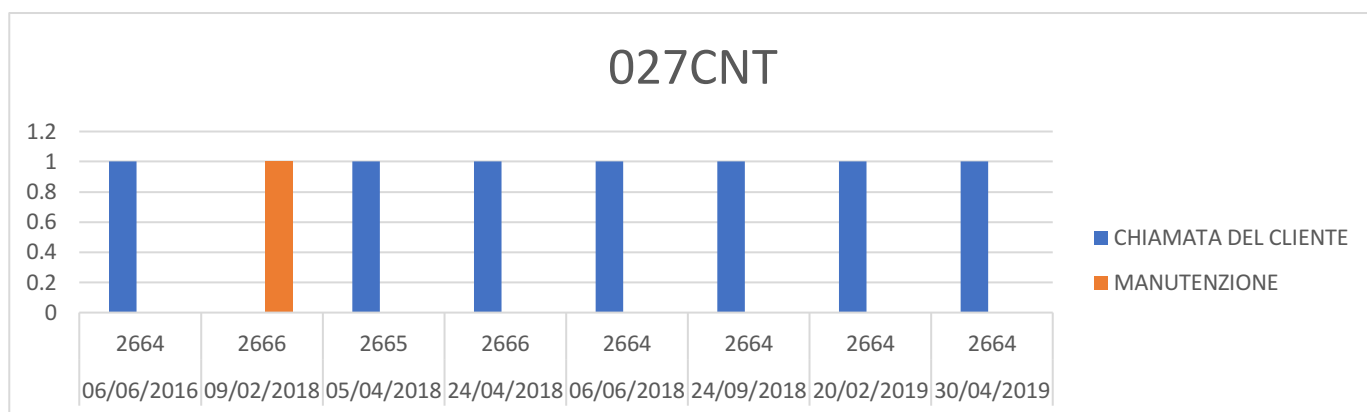


Figura 94-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "027CNT"

Per quanto riguarda le ore verbali dedicate:

- Nel terzo trimestre (Trim3) del 2021, sono state dedicate 0,93 ore verbali all'articolo "027CNTMBF002" per un intervento a seguito della chiamata del cliente.
- Nel secondo trimestre (Trim2) del 2021, sono state dedicate 2,5 ore verbali alla combinazione "027CNTMBF002+026RT44CENIGV" per un intervento a seguito della chiamata del cliente.
- Nel primo trimestre (Trim1) del 2021, sono state dedicate 0,73 ore verbali alla combinazione "027CNTMBF007+027CNTMBM007" per un intervento di manutenzione ordinaria e 0,78 ore verbali all'articolo "027CNTMBM007" per un intervento a seguito della chiamata del cliente.

È importante notare che le ore verbali sono limitate, e in alcuni casi, sono state registrate solo per specifici tipi di intervento o combinazioni di interventi. Non sembrano esserci periodi con un significativo aumento delle ore verbali dedicate a questo articolo.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	MANUTENZIONE	TOTALE
027CNTMBF002	0,93		0,93
Trim3	0,93		0,93
027CNTMBF002+026RT44CENIGV	2,5		2,5
Trim2	2,5		2,5
027CNTMBF007+027CNTMBM007		0,73	0,73
Trim1		0,73	0,73
027CNTMBM007	0,78		0,78
Trim1	0,78		0,78

Figura 95-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "027CNT"

- 2 I risultati dello studio sull'articolo 037RL suggeriscono che nel periodo considerato, le "CHIAMATE DEL CLIENTE" hanno richiesto un maggiore impegno in termini di ore verbali rispetto alla "MANUTENZIONE ORDINARIA" per l'articolo "037RL." Questo potrebbe indicare che ci sono state esigenze o richieste specifiche da parte dei clienti che hanno richiesto una durata di intervento

maggior rispetto ad interventi standard. La gestione efficace delle chiamate dei clienti è fondamentale per garantire la soddisfazione del cliente e la risoluzione tempestiva dei problemi.

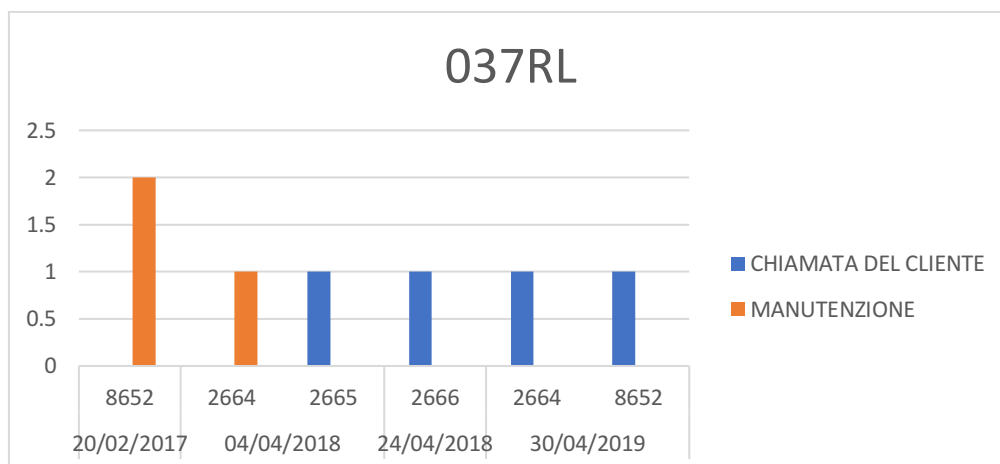


Figura 96-grafico distribuzione temporale degli interventi nell'art. "037RL"

le ore verbali rappresentano il tempo dedicato a interventi, manutenzione o altre attività relative agli articoli specifici nel corso del trimestre indicato. La registrazione di queste ore verbali è utile per monitorare il lavoro e l'allocatione delle risorse in relazione agli articoli specifici nell'ambito delle attività di manutenzione e assistenza. A tal proposito analizziamo le ore dedicate all'articolo 037RL.

	CHIAMATA DEL CLIENTE	MANUTENZIONE	TOTALE
037RL12A4V001		0,72	0,72
Trim1		0,72	0,72
037RL48A2V001	1,35	0,5	1,85
Trim2	1,35	0,5	1,85
037RL48A2V001+027CNTMBF002	2,57		2,57
Trim2	2,57		2,57

Figura 97-tabella distribuzione temporale delle ore verbale degli interventi nell'art. "037RL"

3.4 NOTE VERBALE RELATIVE AI SINGOLI INTERVENTI MANUTENTIVI

Nel corso di questo studio, è stato effettuato un approfondimento significativo nell'ambito degli interventi di manutenzione e delle chiamate dei clienti all'interno delle strutture dei 3 clienti. Dopo aver identificato i tipi di intervento più ricorrenti per ciascun impianto, l'attenzione si è concentrata sull'analisi delle note verbali associate a tali interventi. L'obiettivo primario era quello di acquisire una comprensione dettagliata delle azioni

specifiche compiute durante ciascun intervento, al fine di condurre un'analisi più approfondita delle attività svolte all'interno di ogni struttura e comprendere in che periodi dell'anno venissero svolte.

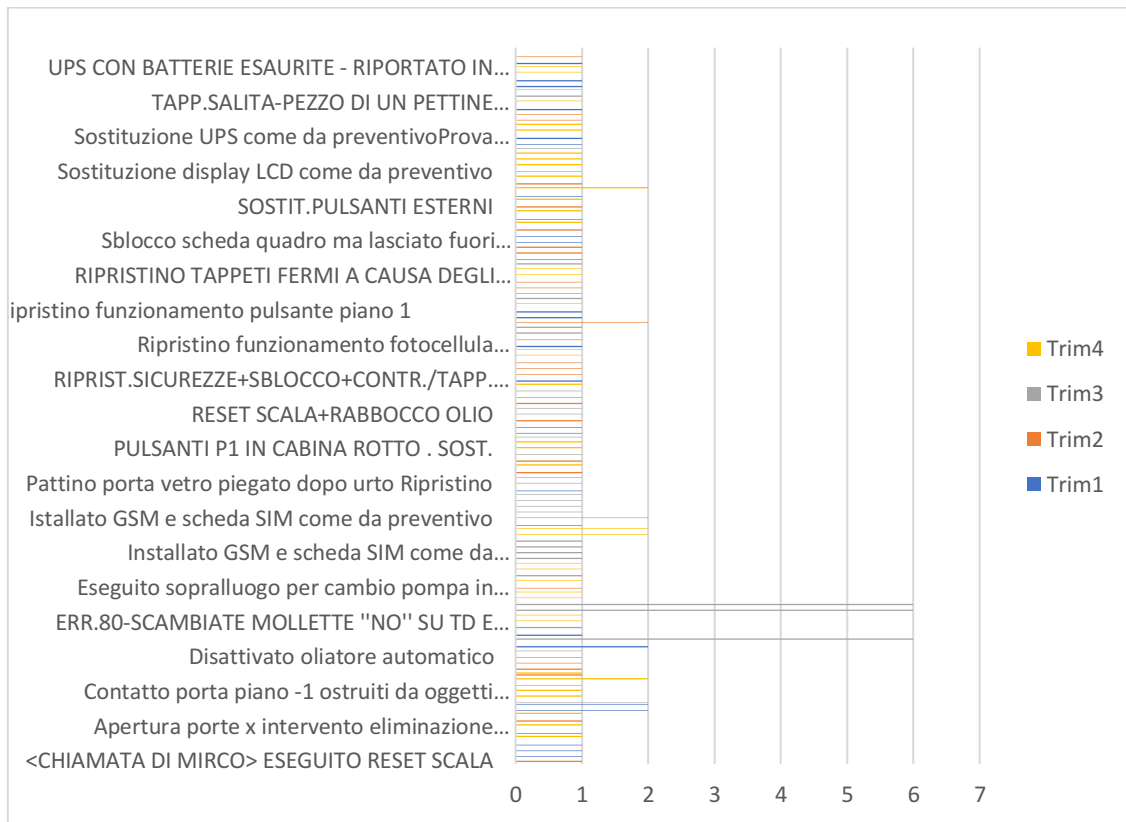


Figura 98-note verbali associate alle chiamate del cliente degli ascensori presenti all'interno del Cuore Adriatico

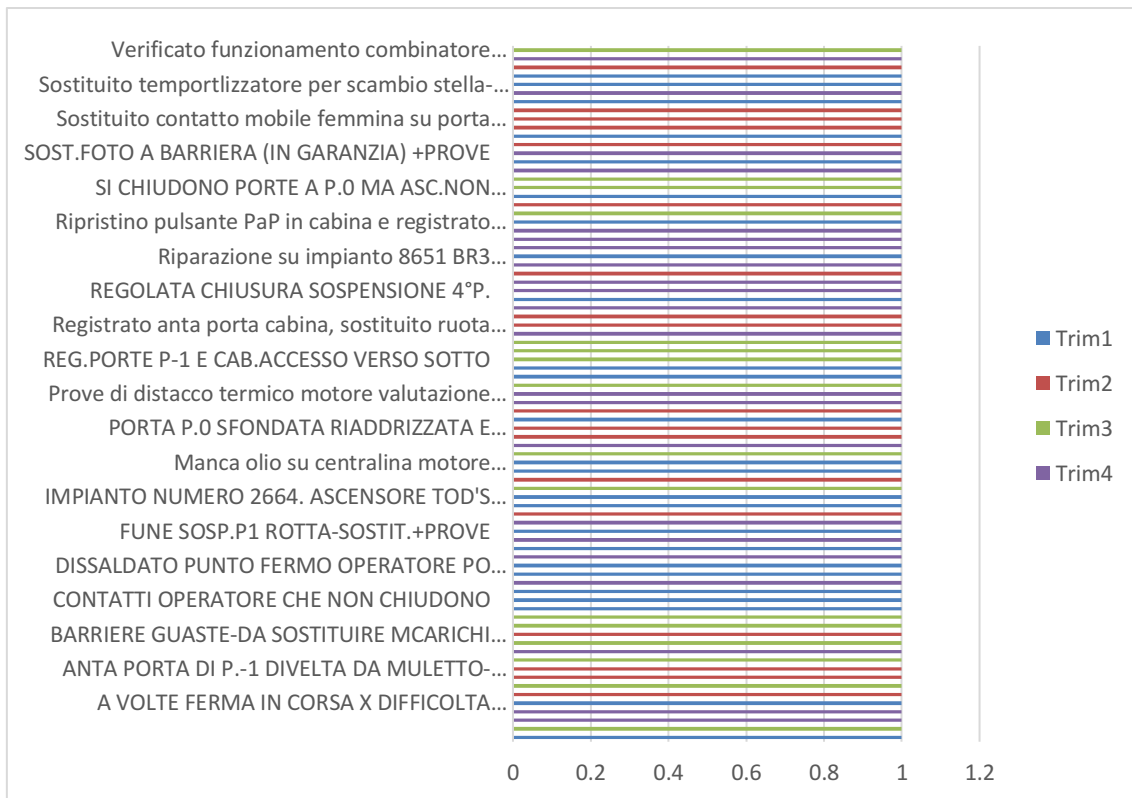


Figura 99-note verbali associate alla manutenzione degli impianti presenti all'interno di Tod's

Questo approfondimento ha consentito di individuare con precisione le azioni intraprese nei periodi più frequenti e di rappresentarle in modo chiaro attraverso grafici significativi. Tali grafici miravano a visualizzare in modo schematico le azioni caratteristiche delle voci di intervento "chiamata del cliente" e "manutenzione", essendo gli interventi più frequenti, considerando anche le diverse componenti presenti all'interno delle strutture, come scale mobili, ascensori e tappeti mobili.

Tuttavia, è emerso un ostacolo nell'analisi dei dati dovuto alla varietà di denominazioni utilizzate nelle note verbali per descrivere azioni simili. Questa diversificazione ha generato confusione e mancanza di chiarezza nei grafici risultanti. Per affrontare questa problematica, si suggerisce l'implementazione di un menu a tendina che consenta ai tecnici di selezionare una descrizione predefinita una volta completato l'intervento. Questo approccio garantirebbe uniformità nelle descrizioni delle azioni simili durante le operazioni di manutenzione, contribuendo così a una migliore strutturazione e comprensione dei dati raccolti.

3.5 INTERVENTI DI MANUTENZIONE NEGLI ANNI E IMPRONTE DELLA PANDEMIA

Lo studio dei dati della manutenzione dei 3 clienti condotto ha evidenziato alcune informazioni significative riguardo all'andamento degli interventi di manutenzione nel corso di sei anni, con particolare attenzione all'anno 2020 e all'impatto della pandemia di COVID-19.

Anni	DATA_VERBALE	Totale
2016		74
2017		78
2018		82
2019		78
2020		53
2021		80
Totale complessivo		445

Figura 100-tabella somma interventi ogni anno all'interno del Cuore Adriatico

Anni	DATA_VERBALE	Totale
2016		67
2017		64
2018		84
2019		65
2020		69
2021		32
Totale complessivo		381

Figura 101-tabella somma interventi ogni anno all'interno di Ikea

Anni	DATA_VERBALE	Totale
2016		73
2017		54
2018		79
2019		71
2020		69
2021		71

Totale complessivo		417
--------------------	--	-----

Figure 102-tabella somma interventi ogni anno

all'interno di Tod's

Nel complesso, il numero totale di interventi nel cuore adriatico è aumentato costantemente da 74 nel 2016 a 80 nel 2021, con picchi nel 2018 con 82 interventi. Tuttavia, l'anno che ha destato maggiore interesse è stato il 2020, in cui si è verificata una netta diminuzione delle attività di manutenzione, con solo 53 interventi. Questa diminuzione significativa può essere attribuita principalmente alle restrizioni legate alla pandemia di COVID-19, che hanno portato a un uso limitato degli impianti.

Anche per Ikea, il numero totale di interventi è aumentato nel corso degli anni, con un picco nel 2018 con 84 interventi. Tuttavia, nel 2020, si è verificata una diminuzione significativa delle attività di manutenzione, con solo 32 interventi. Questa diminuzione può essere anch'essa attribuita alle restrizioni legate alla pandemia di COVID-19.

Per quanto riguarda Tod's, il numero totale di interventi di manutenzione è variato nel corso degli anni, con il picco massimo raggiunto nel 2018 con 79 interventi. Tuttavia, anche in questo caso, il 2020 ha rappresentato un anno particolarmente significativo, con una diminuzione delle attività di manutenzione, registrando solo 69 interventi. Come negli altri casi, questa diminuzione è attribuibile alle restrizioni legate alla pandemia di COVID-19.

È interessante notare che la pandemia ha avuto un impatto differenziato sui vari clienti nel cuore adriatico. Alcune aziende, come Tod's e Ikea, sono riuscite a mantenere una frequenza relativamente stabile di interventi, dimostrando una maggiore resilienza rispetto ad altri settori, come i centri commerciali, dove si è verificata una notevole riduzione dell'attività e dell'affluenza.

Lo studio ha evidenziato che il 2020 è stato un anno particolarmente sfidante per la gestione delle attività di manutenzione nel cuore adriatico, a causa dell'impatto della pandemia.

4 SIMULAZIONE MOVIMENTO DINAMICO DI UN ASCENSORE IN MATLAB

L'analisi dei dati storici forniti dalla Savelli è stata una fase fondamentale del nostro studio, in quanto ci ha permesso di ottenere una visione approfondita dell'andamento storico delle urgenze di manutenzione relative all'impianto di ascensori. Questa analisi dei dati passati ha rappresentato il punto di partenza per comprendere i trend e le dinamiche che hanno influenzato l'urgenza di interventi di manutenzione nel corso degli anni.

Attraverso l'analisi dei dati storici, siamo stati in grado di individuare modelli e tendenze significative nelle chiamate di assistenza e nelle operazioni di manutenzione effettuate in passato. Questi dati storici ci hanno fornito preziose informazioni sulle condizioni dell'impianto di ascensori e sulle esigenze di manutenzione che si sono presentate nel tempo. Introducendo, come tipo di studio, la simulazione del movimento dinamico di un ascensore andiamo invece a capire meglio il funzionamento interno dell'impianto in modo da comprendere ed osservare come si comporterebbe in determinate situazioni, con certe sollecitazioni. L'obiettivo sarebbe quello di individuare il momento giusto in cui intervenire con la manutenzione e studiare anche la remaining useful life (RUL).

4.1 SIMULAZIONE IN SIMULINK SIMSCAPE

La simulazione in Simulink SimScape rappresenta una parte fondamentale del nostro lavoro di ricerca, poiché ci consente di esplorare in profondità il comportamento di un ascensore in condizioni di utilizzo reali. Questo strumento è stato impiegato per diversi motivi chiave.

Innanzitutto, la simulazione in Simulink SimScape ci permette di creare un ambiente virtuale estremamente accurato, in cui possiamo riprodurre in modo fedele il funzionamento dell'ascensore.

Possiamo considerare tutte le variabili e i parametri che influenzano il suo comportamento, permettendoci di condurre esperimenti e osservare come reagisce in situazioni diverse. Questo approccio è essenziale per comprendere appieno le dinamiche e le prestazioni dell'ascensore.

Uno degli aspetti più importanti della nostra simulazione è il monitoraggio continuo dello stato dell'ascensore. Questo coinvolge l'implementazione di sensori virtuali all'interno dell'ambiente di simulazione, che generano dati simulati rappresentativi di varie grandezze, come vibrazioni, accelerazioni e altre informazioni rilevanti. Questi sensori virtuali svolgono un ruolo cruciale nel processo di manutenzione predittiva.

L'obiettivo principale è prevedere quando è il momento giusto per intervenire sull'ascensore prima che si verifichino guasti o deterioramenti significativi. Grazie alla raccolta di dati simulati provenienti dai sensori virtuali, siamo in grado di monitorare costantemente le condizioni dell'ascensore durante la sua operatività simulata. Questi dati vengono quindi analizzati attraverso sofisticati algoritmi di apprendimento automatico e analisi statistica.

Questo processo di analisi ci consente di individuare tendenze, modelli e anomalie nei dati simulati. Ad esempio, potremmo rilevare variazioni nelle vibrazioni o nell'accelerazione che potrebbero indicare un problema potenziale. Questi segnali premonitori ci permettono di pianificare interventi di manutenzione preventiva in modo mirato, riducendo al minimo i tempi di inattività e aumentando l'affidabilità globale del sistema di ascensori.

4.2 MODELLAZIONE DINAMICA CON IL MODELLO MASSA-MOLLA-SMORZATORE

Dopo un'attenta analisi dell'articolo "Modeling and Simulation of Elevator Dynamic Behavior", che esamina diversi tipi di ascensori e varie metodologie per descriverne il comportamento, è stata presa la decisione di concentrarci sulla simulazione di ascensori con altezze e velocità di sollevamento ridotte..

Per realizzare questa simulazione, abbiamo optato per l'utilizzo del modello massa-molla-smorzatore. Questo tipo di modello è ampiamente utilizzato nell'ambito dell'ingegneria meccanica e dei sistemi dinamici per rappresentare sistemi che coinvolgono il movimento di masse soggette a forze elastiche e di smorzamento.

Il modello è composto principalmente da tre componenti principali:

Massa (M): Questa rappresenta la massa dell'oggetto in movimento, nel nostro caso la cabina dell'ascensore. La massa influisce sulla dinamica del sistema e sulla sua risposta alle forze esterne.

Molla (K): La molla rappresenta l'elemento elastico del sistema. Essa è responsabile di fornire la forza di richiamo quando la cabina dell'ascensore viene spostata dalla sua posizione di equilibrio. La costante della molla, K, determina la rigidità della molla e influenza la frequenza naturale di vibrazione del sistema.

Smorzatore (C): Lo smorzatore è un elemento di dissipazione dell'energia. Esso è responsabile di assorbire l'energia generata dalle oscillazioni della cabina dell'ascensore e di ridurre gradualmente le oscillazioni stesse. La costante di smorzamento, C, influisce sulla velocità con cui le oscillazioni si attenuano nel sistema.

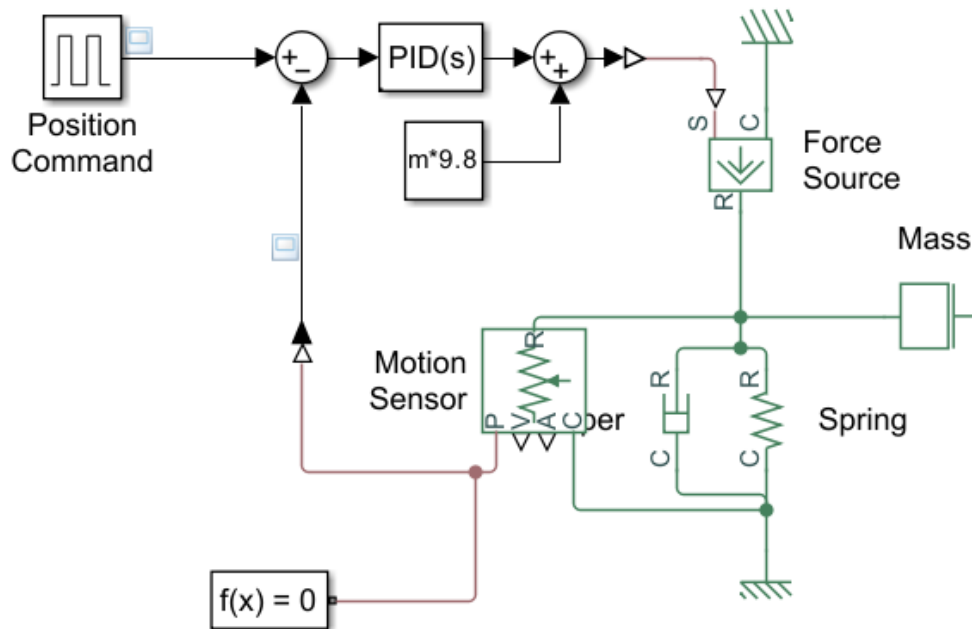


Figura 103-simulazione movimento dinamico di un ascensore con modello massa-molla-smorzatore

Questi tre elementi sono collegati insieme per formare un sistema dinamico. La forza generata dalla molla dipende dallo spostamento della massa, mentre la forza generata dallo smorzatore dipende dalla velocità di spostamento della massa. Insieme, la massa, la molla e lo smorzatore definiscono il comportamento dinamico del sistema.

Seguendo la legge di Newton del moto, considerando sia la forza esterna che quella applicata dallo smorzatore e dalla molla. Si ottiene un'equazione differenziale del secondo ordine che descrive il comportamento dinamico del sistema MMS.

4.3 COMPONENTI CHIAVE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Blocco "Ideal Force Source"

Il blocco "Ideal Force Source" rappresenta la forza applicata al sistema. Questa forza può derivare da molteplici fonti, tra cui il controllo del sistema. Il blocco ha tre porte principali: "port C", "port R" e "port S". La porta C è il punto in cui la forza entra nel sistema, la porta R è il punto in cui è collegata alla massa, e la porta S è la porta del segnale fisico attraverso la quale viene applicato il segnale di controllo che aziona la sorgente.

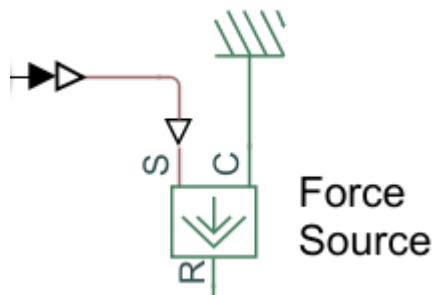


Figura 104-blocco "Ideal Force Source"

Blocco "Ideal Translational Motion Sensor":

Il blocco "Ideal Translational Motion Sensor" è un sensore ideale utilizzato per misurare la deformazione della molla. Questo sensore traduce le variazioni tra due punti del sistema in segnali di uscita che rappresenteranno l'accelerazione, la velocità o la posizione di un oggetto in movimento (nel nostro caso posizione). È importante notare che è "ideale", il che significa che non tiene conto di fattori come l'inerzia, l'attrito o i ritardi. I segnali che escono dal blocco sono fondamentali per il monitoraggio delle prestazioni dell'ascensore e per il calcolo dell'errore di controllo.

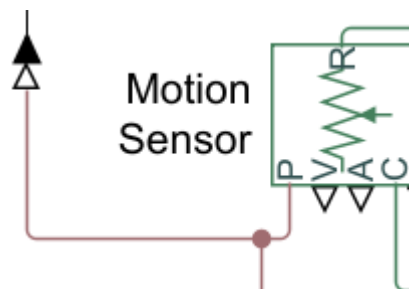


Figura 105-blocco "Ideal Translational Motion Sensor"

Blocchi "Sum":

Nel nostro modello, utilizziamo due blocchi "Sum" (Somma).

1. Il primo blocco "Sum" calcola l'errore tra il segnale di posizione desiderata (fornito dal blocco "Position Command") e il segnale di feedback della posizione (generato dal blocco "Ideal Translational Motion Sensor"). Questo errore rappresenta la differenza tra la posizione desiderata e quella effettiva e viene utilizzato come input per il nostro sistema di controllo per correggere il comportamento dell'ascensore.

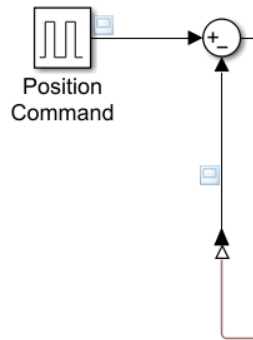


Figura 106-primo blocco "Sum"

2. Il secondo "Sum" Esso utilizzato per calcolare la forza di controllo totale che agisce sull'ascensore. Questo calcolo avviene sommando due segnali principali:
 - Uscita del Controllore PID: Questa è la forza di controllo generata dal controllore PID, che cerca di mantenere l'ascensore il più vicino possibile alla posizione desiderata.
 - Forza Gravitazionale ($m \cdot a$): Questa è la forza gravitazionale che agisce sull'ascensore. Dipende dalla massa dell'ascensore (m) e dall'accelerazione (a) dovuta alla gravità. La direzione di questa forza è verso il basso.

Il blocco "Sum" esegue la somma di questi due segnali, generando così una forza di controllo totale. Questa forza di controllo totale rappresenta la quantità di forza che deve essere applicata all'ascensore per raggiungere e mantenere la posizione desiderata.

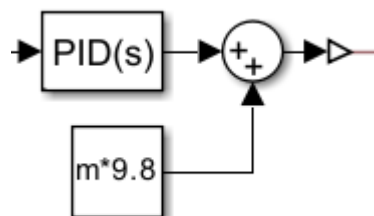


Figura 107- secondo blocco "Sum"

Controllore PID (Proporzionale-Integrale-Derivativo):

Il controllore PID è un componente chiave del nostro sistema di controllo. Esso riceve come input il segnale di errore calcolato tra la posizione desiderata impostata dal blocco "Position Command" e la posizione effettiva misurata dal sensore "Ideal Translational Motion Sensor". Il controllore PID è progettato per regolare la forza di controllo in modo da minimizzare questo errore e far sì che l'ascensore segua il profilo di posizione desiderata nel modo più preciso possibile.

Le tre componenti principali del controllore PID sono le seguenti:

Proporzionale (P): La componente proporzionale del controllore agisce in base all'errore attuale. Essa genera una forza di controllo proporzionale all'ampiezza dell'errore. In breve, quanto è grande l'errore, tanto sarà grande la forza di controllo proporzionale. Questo aiuta a ridurre l'errore rapidamente.

Integrale (I): La componente integrale considera l'accumulo dell'errore nel tempo. Se l'errore persiste anche dopo l'azione proporzionale, la componente integrale aumenta gradualmente la forza di controllo per eliminare l'errore residuo. Questo è utile per eliminare errori a lungo termine.

Derivativo (D): La componente derivativa si basa sulla velocità di cambio dell'errore. Essa prevede quanto rapidamente l'errore sta cambiando. Se l'errore sta aumentando rapidamente, la componente derivativa genera una forza di controllo per ridurre questa variazione e stabilizzare il sistema.



Figura 108-blocco del "Controllore PID"

Scope:

Nel nostro setup di simulazione, abbiamo incluso l'uso di uno scope, che è uno strumento per monitorare e visualizzare i segnali chiave all'interno del nostro sistema. Abbiamo posizionato uno scope sia vicino al sensore che ha in uscita la posizione effettiva, che vicino al "Position Command" che genera la posizione desiderata.

Lo strumento ci permette di vedere in tempo reale come i segnali si comportano durante la simulazione. Possiamo confrontare la posizione desiderata con quella effettiva e osservare come l'errore tra i due segnali evolve nel tempo. Questa rappresentazione visiva è fondamentale per il debug e l'ottimizzazione del nostro sistema di controllo.

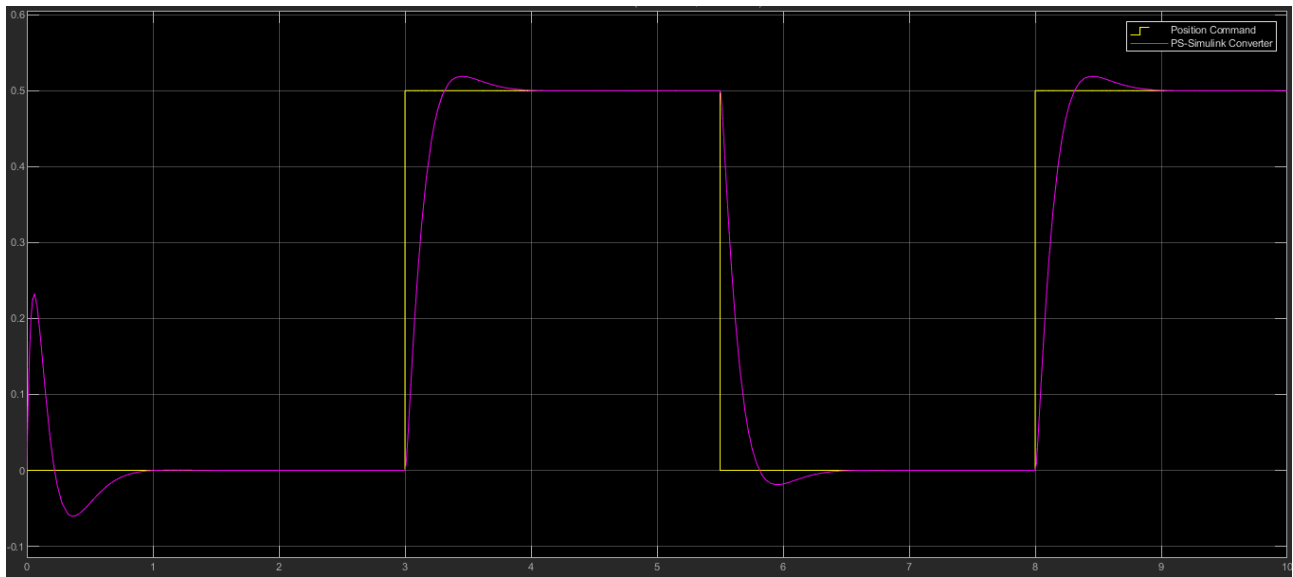


Figura 109- rappresentazione del grafico della posizione tramite lo scope

Simulink-PS Converter e PS-Simulink Converter:

Nel modello, si utilizzano i blocchi "Simulink-PS Converter" e "PS-Simulink Converter" per garantire una comunicazione bidirezionale tra Simulink e Simscape. Questi blocchi sono essenziali per consentire al sistema di controllo di interagire con il modello di simulazione Simscape e viceversa.

Il "Simulink-PS Converter" è responsabile di convertire i segnali provenienti da Simulink in quantità Simscape. Questo significa che possiamo fornire segnali generati o gestiti all'interno di Simulink al modello Simscape. Ad esempio, viene utilizzato per trasmettere un segnale di velocità da Simulink al blocco "Mass" nel modello Simscape. Questa comunicazione è fondamentale per regolare il comportamento del nostro sistema in tempo reale.

D'altra parte, il "PS-Simulink Converter" svolge il compito opposto, convertendo le quantità Simscape in segnali Simulink. Questo è utile per estrarre i segnali generati all'interno del modello Simscape e portarli in Simulink per scopi di visualizzazione, controllo o analisi.



Figura 110-"PS-Simulink Converter"



Figura 111-"Simulink-PS Converter"

In sintesi, il lavoro svolto in MATLAB con Simulink e Simscape è un approccio altamente efficace per comprendere il funzionamento degli ascensori e la loro reazione a sollecitazioni varie. Questo strumento rappresenta una risorsa di grande valore per i sistemi dinamici, contribuendo a migliorare l'affidabilità, la sicurezza e l'efficienza degli ascensori in ambito moderno delle infrastrutture ed edifici. Grazie a questa metodologia, siamo in grado di ottimizzare il funzionamento degli ascensori e prevenire guasti in modo proattivo, garantendo un servizio più sicuro e affidabile per gli utenti.

4.4 I DISTURBI

Nel contesto della simulazione di sistemi dinamici come gli ascensori, l'introduzione di disturbi è di fondamentale importanza per comprendere e studiare il comportamento del sistema in situazioni reali e complesse. Questo approccio permette di valutare la robustezza delle strutture e dei sistemi di controllo in risposta a condizioni esterne imprevedibili e potenzialmente pericolose, come le scosse sismiche.

Abbiamo scelto di introdurre un disturbo tramite il blocco Waveform Generator, che aggiungiamo alla somma delle forze entranti nel sistema, per simulare una scossa sismica, un fenomeno naturale significativo che può avere impatti notevoli sugli edifici e sui sistemi di sollevamento come gli ascensori. Nella simulazione, si è utilizzato un'onda sinusoidale con una configurazione specifica: amplitude, frequency e phase.

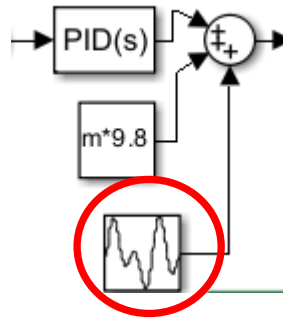


Figura 112-blocco "Waveform Generator"

- **Amplitude (Ampiezza):** L'ampiezza rappresenta l'intensità del disturbo generato. Il valore elevato di 50 è stato scelto per simulare un terremoto di notevole intensità. Questo parametro influisce sull'ampiezza massima del movimento dell'ascensore in risposta alla scossa sismica.
- **Frequency (Frequenza):** La frequenza determina la rapidità con cui l'onda oscilla. Il valore impostato è di 1 Hz, il che significa che l'onda completa un ciclo al secondo. Frequenze più basse come questa rappresentano terremoti a lungo periodo, mentre frequenze più alte indicherebbero terremoti a breve periodo.
- **Phase (Fase):** La fase rappresenta lo spostamento orizzontale dell'onda rispetto a una posizione di partenza. Il valore di fase a 0, indicando che l'onda inizia dalla sua posizione di riferimento senza alcuno spostamento temporale.

Utilizzando questa configurazione specifica, $\sin(50,1,0)$, si può osservare come l'ascensore risponde a una scossa sismica di elevata intensità. Questa simulazione ci ha permesso di analizzare dettagliatamente il comportamento dell'ascensore in una situazione di emergenza, valutando la sua resistenza e identificando eventuali vulnerabilità nel sistema di sollevamento.

Durante il terremoto simulato, l'ascensore ha mostrato una risposta dinamica molto diversa rispetto al suo movimento in condizioni normali. La forte ampiezza del disturbo ha causato oscillazioni più ampie e veloci, mentre la frequenza relativamente bassa ha contribuito a un movimento più lento e prolungato nel tempo. Questa combinazione di ampiezza e frequenza ha portato a un notevole cambiamento nel comportamento dell'ascensore, con movimenti irregolari e un maggiore errore rispetto alla posizione desiderata dell'ascensore.

Infatti, a causa delle oscillazioni e delle accelerazioni impreviste indotte dal terremoto simulato, l'ascensore ha avuto difficoltà a mantenere la posizione desiderata. Questo è un indicatore di quanto sia importante considerare i disturbi come le scosse sismiche nella progettazione e nella sicurezza degli ascensori.

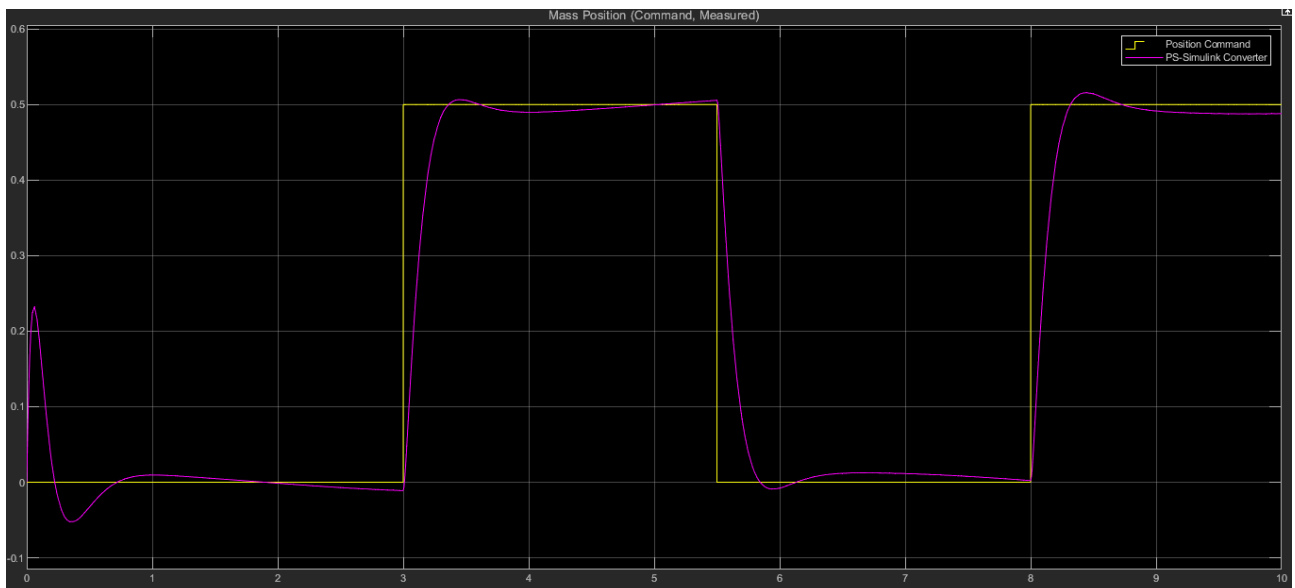


Figura 113-rappresentazione del grafico della posizione con il disturbo tramite lo scope

5. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Nel corso dello studio, sono stati compiuti significativi passi avanti nell'esaminare, riconoscere e comprendere i vari trend degli interventi di manutenzione negli ascensori. Grazie ai dati forniti dalla Savelli, abbiamo condotto un'analisi approfondita che ci ha permesso di delineare un quadro chiaro delle esigenze di manutenzione. L'analisi dei dati storici si è dimostrata fondamentale, poiché ha consentito di identificare tendenze e modelli di comportamento, che permetteranno di pianificare interventi futuri per prevenire guasti.

Nel quadro dell'analisi dettagliata condotta su diversi stabilimenti nel corso di cinque anni, emergono dati essenziali che richiedono particolare considerazione.

Approfondimento per Ciascuno Stabilimento:

- **Cuore Adriatico:** L'impianto 8286 si distingue per l'abbondanza di interventi, particolarmente per i codici articolo 018PLVALR12FR, 044BTT12V13AH, 061SCSERCLC3I e ASS-MANODOPERA. È evidente che questi richiedono un'attenzione mirata. Inoltre, lo stabilimento ha registrato un alto numero di interventi dovuti a richieste dei clienti. Questo suggerisce l'importanza di una manutenzione ordinaria anticipata.

- **Ikea:** Gli impianti 5976 e 5981 mostrano una distribuzione ciclica nelle operazioni di manutenzione, con periodi specifici dell'anno che richiedono interventi più frequenti. I codici articolo 016FRTBF01 e 025PTTFRFNR06 risultano essere particolarmente soggetti a manutenzione. Anche in IKEA si osserva un alto numero di chiamate da parte dei clienti e quindi anche in questo caso, l'introduzione di politiche di manutenzione preventiva richiede una certa urgenza in modo da evitare fermi macchina e gli elevati costi che comporta la manutenzione correttiva.

- **Tod's:** Gli interventi significativi si concentrano sugli impianti 8650 e 8830, con alcune operazioni che seguono un ciclo regolare. I codici articolo 025PTTFRFNR06, 026RTCNT5010, 043CBTTALA1213, 080PLFLED2X60 e 044BTT12V7AH richiedono particolare attenzione. La Tod's si è contraddistinta per il numero significativamente elevato di interventi di manutenzione. Questo dato sottolinea la necessità pressante di un rafforzamento dell'efficienza degli impianti all'interno dello stabilimento della Savelli.

Per ottimizzare i processi e garantire uno sviluppo sostenibile, è cruciale per la Savelli concentrarsi sull'analisi dettagliata degli impianti e dei codici articolo menzionati. Questi dati forniscono non solo una panoramica dei problemi attuali ma anche indicazioni preziose per una strategia di manutenzione preventiva mirata. Un

approccio mirato a questi aspetti chiave potrebbe portare a una gestione più efficiente degli impianti e, di conseguenza, a un miglioramento complessivo delle operazioni di manutenzione.

Parallelamente, allo studio dei dati storici, abbiamo adottato un approccio innovativo che va verso la manutenzione predittiva. Questo approccio ci ha permesso di monitorare in tempo reale lo stato degli ascensori utilizzando la simulazione dinamica tramite Simulink e Simscape. Grazie alla tecnologia, infatti, si possono replicare i comportamenti degli ascensori in un ambiente virtuale, consentendo con l'uso di sensori virtuali di rilevare anticipatamente potenziali guasti. La manutenzione predittiva è una svolta significativa poiché ci consente di intervenire nel momento giusto, evitando guasti costosi e interruzioni impreviste dei servizi.

Entrambi questi approcci, l'analisi dei dati storici e la simulazione dinamica, si completano a vicenda. L'analisi dei dati storici si concentra sulla prevenzione dei guasti basata sui dati passati, mentre la simulazione dinamica si basa sulla manutenzione predittiva attraverso il monitoraggio continuo. Utilizzando entrambi gli approcci in sinergia, ottimizziamo la gestione degli impianti e assicuriamo un funzionamento affidabile e sicuro a lungo termine degli ascensori.

Guardando ai futuri sviluppi di questa ricerca, è fondamentale sottolineare l'importanza delle chiamate dei clienti e delle attività di manutenzione come i tipi di intervento più comuni in tutti gli impianti analizzati. In particolare, le chiamate dei clienti mostrano una frequenza più elevata, sottolineando l'importanza di studiare la frequenza e la ripetibilità degli articoli soggetti a interventi di manutenzione. Questo approfondimento ci aiuterà a comprendere meglio come gestire gli ordini e le risorse all'interno dell'azienda, ottimizzando il processo di manutenzione e garantendo una maggiore efficienza operativa. In futuro, potremo sviluppare modelli di gestione avanzati che si basano su queste informazioni per garantire un servizio di manutenzione ancora più efficiente ed efficace.

6. SITOGRAFIA:

<https://www.studiofavari.com/2019/07/16/manutenzione-definizioni-uni/>

<https://www.mainsim.com/academy/manutenzione-correttiva/>

<https://www.mainsim.com/academy/manutenzione-preventiva/>

<https://www.ptc.com/it/blogs/iiot/what-is-predictive-maintenance>

<https://www.savelliascensori.it/it/chi-siamo>

<https://support.microsoft.com/it-it/office/panoramica-delle-tabelle-pivot-e-dei-grafici-pivot-527c8fa3-02c0-445a-a2db-7794676bce96>

<https://bim.acca.it/manutenzione-correttiva-cosa-e-come-gestirla/>

<https://it.mathworks.com/help/simscape/ug/mass-spring-damper-with-controller.html>

<https://it.mathworks.com/help/simscape/ref/idealforcesensor.html>

[Modelling and simulations of elevator dynamic behaviour.pdf](#)

[tesi_simscape_multibody.pdf](#)

<https://it.mathworks.com/help/simscape/ref/idealtranslationalmotionsensor.html>

<https://it.mathworks.com/help/simulink/slref/constant.html>

<https://it.mathworks.com/help/simulink/slref/pidcontroller.html>

<https://it.mathworks.com/help/simulink/slref/waveformgenerator.html>

<https://it.mathworks.com/help/simscape/ref/pssimulinkconverter.html>

<https://it.mathworks.com/help/simscape/ref/simulinkpsconverter.html>

<https://it.mathworks.com/help/simulink/slref/scope.html>

<https://it.mathworks.com/discovery/dynamic-systems.html>