



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 al fine di attuare strategie di manutenzione preventiva per migliorare tempistiche ed efficienza: il caso studio Savelli.

Data analysis of plants in order to implement preventive maintenance strategies to improve timing and efficiency: the Savelli case study.

Relatore:

Prof. Ing. Sauro Longhi

Correlatrice:

Prof. Ing. Sabrina Iarlori

Tesi di Laurea di:

Ettore Francesco Carminelli

Matricola: **1096120**

A.A. 2021/2022

SOMMARIO

| | |
|--|-----------|
| CAPITOLO 1: LA MANUTENZIONE..... | 1 |
| 1.1 TIPI DI MANUTENZIONE..... | 4 |
| 1.1.1 MANUTENZIONE CORRETTIVA | 5 |
| 1.1.2 MANUTENZIONE PREVENTIVA | 6 |
| 1.1.3 MANUTENZIONE PREDITTIVA | 10 |
| | |
| CAPITOLO 2: CASO DI STUDIO | 13 |
| 2.1 AZIENDA SAVELLI..... | 13 |
| 2.2 OBIETTIVO DELLO STUDIO REALIZZATO | 15 |
| | |
| CAPITOLO 3: METODI E MATERIALI..... | 17 |
| 3.1 TABELLE PIVOT..... | 17 |
| 3.2 MATERIALE | 18 |
| | |
| CAPITOLO 4: ANALISI DATI DI MANUTENZIONE DEL CUORE ADRIATICO | 20 |
| 4.1 VALUTAZIONE POST PANDEMICA | 20 |
| 4.2 INTERVENTI INDIVIDUATI E RISPETTIVE ORE VERBALE | 21 |
| 4.2.1 DISTRIBUZIONE TRIMESTRALE DEGLI INTERVENTI E DELLE RISPETTIVE ORE VERBALE..... | 21 |
| 4.3 VALUTAZIONE ECONOMICA..... | 25 |
| 4.4 IMPIANTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE ED INTERVENTI DI MANUTENZIONE | 26 |
| 4.5 CODICI ARTICOLO CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE E FREQUENZE | 33 |
| | |
| CAPITOLO 5: ANALISI DATI DI MAUTENZIONE DI IKEA | 40 |
| 5.1 VALUTAZIONE POST PANDEMICA | 40 |
| 5.2 INTERVENTI INDIVIDUATI E RISPETTIVE ORE VERBALE | 41 |
| 5.2.1 DISTRIBUZIONE TRIMESTRALE DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI E DELLE RISPETTIVE ORE VERBALI | 41 |
| 5.3 VALUTAZIONE ECONOMICA..... | 45 |

| | |
|---|-----------|
| 5.4 IMPIANTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE ED INTERVENTI DI MANUTENZIONE | 46 |
| 5.5 CODICI ARTICOLO CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE E FREQUENZE | 54 |
| CAPITOLO 6: ANALISI DATI DI MANUTENZIONE DI TOD'S | 58 |
| 6.1 VALUTAZIONE POST PANDEMICA | 58 |
| 6.2 INTERVENTI INDIVIDUATI E RISPETTIVE ORE VERBALE | 59 |
| 6.2.1 DISTRIBUZIONE TRIMESTRALE DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE | 59 |
| 6.3 VALUTAZIONE ECONOMICA..... | 63 |
| 6.4 IMPIANTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE ED INTERVENTI DI MAUTENZIONE | 64 |
| 6.5 CODICI ARTICOLO CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE E FREQUENZE | 70 |
| CAPITOLO 7: CONCLUSIONE | 76 |
| SITOGRAFIA | 79 |

CAPITOLO 1: LA MANUTENZIONE

La prima definizione di manutenzione è stata data dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) nel 1963:

“S'intende per manutenzione quella funzione aziendale alla quale sono demandati il controllo costante degli impianti e l'insieme dei lavori di riparazione e revisione necessari ad assicurare il funzionamento regolare e il buono stato di conservazione degli impianti produttivi, dei servizi e delle attrezzature di stabilimento”.

L'obiettivo della manutenzione è quello di abbinare e, se possibile, migliorare le prestazioni dei sistemi in risposta alle esigenze espresse dai loro utenti, tornando alla loro sostituzione o riprogettazione quando i nuovi sistemi diventano economicamente meno vantaggiosi.

Negli ultimi decenni la manutenzione ha subito notevoli modifiche e cambiamenti, allontanandosi da una visione tradizionalista, strettamente legata al passato periodo storico-industriale, nella quale le attività connesse alla manutenzione erano concepite come semplici sostituzioni di parti o come attività rivolte alla riparazione di componenti al verificarsi di un guasto, per avvicinarsi ad una visione più moderna ed evoluta nella quale la manutenzione è ritenuta un'attività molto più complessa e strutturata che richiede manutenzione ordinaria preventiva oltre a ispezioni periodiche e locali e che pone una particolare enfasi sulla formazione e sulle competenze dei lavoratori stessi.

Difatti il progresso e lo sviluppo in campo tecnico, con la conseguente crescita e perfezionamento dei processi tecnologici e la continua ricerca di una maggiore efficienza tecnico-economica da parte delle aziende, hanno predisposto e causato la realizzazione di apparecchiature sempre più complesse e al tempo stesso performanti, modificando in tal modo l'approccio alle metodologie risolutive di alcuni problemi.

Pertanto, l'incessante sviluppo e il costante impiego della "macchina" in tutti i settori della produzione e dei servizi hanno come diretta conseguenza l'adozione di misure preventive e correttive che siano sempre più accurate e precise e che la loro esecuzione rientri in piani predisposti.

Questi metodi possono essere utili a moderare e circoscrivere l'onere tecnico ed economico sempre crescente che la manutenzione inevitabilmente comporta considerando il continuo progresso tecnologico.

La manutenzione moderna, recepita ed avvertita sempre più come un servizio imprescindibile per le aziende e al contempo strettamente connessa alle altre attività aziendali, si basa su alcune caratteristiche fondamentali che la diversificano sensibilmente:

- Il lavoro di manutenzione concepito come un'attività programmabile e continua;
- Programmazione, coordinamento e controllo delle attività preposte per la manutenzione al fine di rendere economicamente e tecnicamente più vantaggioso il lavoro svolto da tutta l'impresa;
- La formazione del personale risulta essere un aspetto di primaria importanza, rivolta alla creazione di una forma mentis idonea ed incline ad accettare nuove procedure organizzative e attuarle efficacemente;
- La moderna manutenzione è orientata allo sviluppo e alla salvaguardia dei dispositivi che assicurano la sicurezza e l'incolumità degli operatori; per questo motivo, risulta essere indispensabile un'attività di responsabilizzazione che permetta l'incremento dell'efficienza di servizio e contemporaneamente la certezza nella tutela del personale.

La manutenzione si esplica, all'interno degli impianti industriali, attraverso l'esecuzione di differenti attività come quelle di ispezione, collaudo, misurazione, sostituzione e regolazione di pezzi, riparazione, messa a punto guasti, lubrificazione, pulizia.

Tenendo conto di tale prospettiva la manutenzione può essere considerata come un raggruppamento, un complesso di operazioni ed interventi essenziali a preservare e salvaguardare le funzionalità e le praticità dei macchinari e degli impianti.

Una manutenzione regolare risulta essere indispensabile per mantenere l'efficienza e la sicurezza dei macchinari e delle apparecchiature necessarie al loro funzionamento, nonché degli ambienti di lavoro in generale.

Infatti, l'incuria e la negligenza in ambito manutentivo o l'inadeguatezza delle operazioni possono essere all'origine di situazioni pericolose e causa di incidenti per gli stessi operatori che si occupano di attuare la manutenzione.

Effettivamente una precisa e metodica manutenzione può contribuire alla rimozione di rischi e pericoli sui luoghi di lavoro e contemporaneamente accrescere la sicurezza e la tutela degli stessi.

L'attività manutentiva ha pertanto una propria finalità in ambito industriale e in particolare gli obiettivi che occorre conseguire attraverso la sua applicazione sono diversi per ogni impresa, in quanto risultano essere fortemente connessi ad aspetti tecnologici e di mercato della stessa.

La norma UNI 10224:1993, tuttavia, indica alcuni obiettivi generali della manutenzione:

- Valutare le politiche di manutenzione più appropriate;
- Esercitare una regolare revisione tecnica e un continuo controllo economico degli esiti;
- Calibrare e ponderare le risorse in mezzi, manodopera e materiali per attuare le politiche selezionate nel rispetto dei vincoli tecnici ed economici imposti.

Per raggiungimento di tali obiettivi, vi sono degli aspetti di fondamentale interesse da dover considerare:

- Mantenere strutture, macchine, impianti e attrezzature in modo che siano in grado di lavorare nelle condizioni stabilite;
- Conservare il patrimonio aziendale per l'intera vita utile;
- Garantire la sicurezza e l'incolumità del personale aziendale e sostenere la tutela ambientale.

1.1 TIPI DI MANUTENZIONE

Le aziende possono servirsi di una vasta gamma di metodi di manutenzione differenti per salvaguardare e preservare le proprie risorse e assets; talvolta, per il conseguimento di tali propositi, le aziende stesse, abbinano e accostano diversi tipi di manutenzione per garantire risultati positivi e una maggiore efficienza, a seconda delle risorse che si hanno a disposizione, degli obiettivi prestabiliti e del livello di esperienza dei manutentori.

La norma UNI 11063:2017 classifica gli interventi di manutenzione in due principali categorie che si differenziano a seconda dello scopo per cui sono svolte:

- **manutenzione ordinaria:** manutenzione finalizzata al ripristino del normale funzionamento di un macchinario o di un impianto su cui si è accertato un guasto o un'avaria, andando a ristabilire pertanto lo *status quo ante* senza andarne a mutare o ottimizzare valore e prestazioni.
- **manutenzione straordinaria:** manutenzione finalizzata al miglioramento e al potenziamento degli attributi degli asset; questo tipo di manutenzione include pertanto qualsiasi azione e attività intraprese dall'utente per migliorare la funzionalità del bene, allungarne la vita utile, incrementandone talvolta il proprio valore.

La discrepanza che intercorre tra questi due tipi di manutenzione risulta essere per cui il differente approccio in fase manutentiva: la manutenzione straordinaria introduce un fattore migliorativo importante volto al miglioramento delle caratteristiche tecnologiche o strutturali dell'asset, andando ad anticipare talvolta l'insorgenza di un guasto; al contrario, la manutenzione ordinaria mira al rispetto e al mantenimento dell'integrità iniziale dell'asset.

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 o manutenzione a guasto (in inglese run-to-failure), è un tipo di manutenzione reattiva.

Questo tipo di manutenzione viene eseguito dopo la rilevazione di un guasto o a seguito del verificarsi di avarie all'interno di uno specifico impianto o macchinario, per cui coinvolge tutte quelle attività ed operazioni che si rendono utili a riabilitare e restaurare le funzioni originarie del sistema a fronte dell'insorgere di un problema.

La manutenzione correttiva risulta essere opportuna ed indicata soprattutto per quella categoria di sistemi che necessitano un basso impiego di risorse per essere riparati, ossia quando risulta essere più conveniente attendere l'insorgere di un guasto prima di effettuare l'intervento, poiché la riduzione dei fermi macchina, delle possibilità di impiego di un impianto e un maggior rendimento della produzione conseguibili con altre modalità e procedure manutentive, non determinano benefici e vantaggi tali da giustificare il maggior costo derivante dall'attuazione di una strategia più avanzata e sofisticata come per esempio un piano di manutenzione preventiva.

La manutenzione a guasto, essendo un tipo di manutenzione ordinaria, si concretizza attraverso l'impiego di azioni manutentive volte al normale ripristino dello *status quo ante* il manifestarsi di un guasto e che, pertanto, non contribuiscono all'ampliamento e alla crescita dell'efficacia delle prestazioni di un sistema.

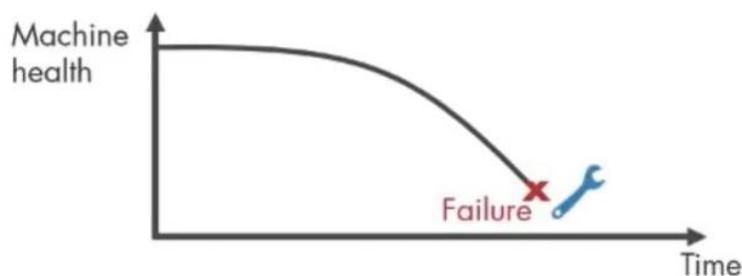


Figura 1. Il grafico mostra come la manutenzione correttiva venga eseguita a seguito del manifestarsi di un guasto

La manutenzione correttiva comprende due differenti tipi di manutenzione:

- **manutenzione palliativa:** consiste nel riparare temporaneamente uno o più guasti, in modo che la macchina possa, in parte o completamente, continuare a svolgere la sua funzione.
- **manutenzione curativa:** consiste nel riportare una macchina ad un determinato stato in modo che possa svolgere una funzione stabilita.

1.1.2 MANUTENZIONE PREVENTIVA

Manutenzione Preventiva [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.

Per manutenzione preventiva si intende qualsiasi attività che consenta di esaminare e monitorare l'ordinario funzionamento di un asset o di un impianto con l'obiettivo di limitare e decelerare il normale deterioramento.

Questo tipo di manutenzione ha come scopo primario quello di prolungare e accrescere il ciclo di vita degli impianti e simultaneamente andare ad arginare tutte quelle attività correlate alla manutenzione correttiva, in modo tale da prevenire un eccessivo degrado qualitativo e quantitativo della produzione; infatti, rispetto all'assistenza in emergenza, la manutenzione preventiva garantisce una migliore continuità di lavoro e qualità delle performance del macchinario nel tempo.

Per poter garantire migliori prestazioni, si possono organizzare ispezioni periodiche a scadenze temporali programmate o scegliere alcune metriche in modo da individuare eventuali problemi prima che si manifestino.

Inoltre, mediante l'impiego di una politica preventiva, la gestione delle risorse più ingenti risulta essere favorita in quanto tale manutenzione facilita il risparmio delle risorse stesse e parallelamente assiste al mantenimento inalterato degli impianti.

Tuttavia, se i processi e i macchinari coinvolti hanno scarso valore o i cicli di vita degli stessi risultano essere molto brevi, la manutenzione preventiva potrebbe portare ad un aumento dei costi. Tale aumento è determinato dalla difficoltà di messa in opera delle azioni manutentive di questo tipo e dall'utilizzo di metodologie risolutive più accurate; pertanto, l'applicazione di una politica preventiva in questi casi non porterebbe ad un reale beneficio in termini aziendali e al tempo stesso non arrecherebbe alcun vantaggio all'azienda.

In queste circostanze risulta essere appropriata una strategia mista, correttiva per l'ordinario e preventiva solo per gli impianti che lo necessitano.

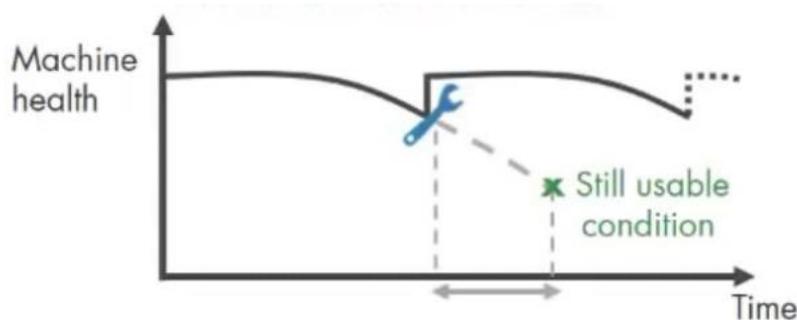


Figura 2. Il grafico mostra come la manutenzione preventiva effettui una manutenzione anticipata basata sul monitoraggio delle prestazioni

Un programma di manutenzione preventiva arreca numerosi benefici e vantaggi, soprattutto se associati e paragonati ad interventi di manutenzione correttiva:

- Estende il ciclo di vita di macchine e impianti;
- Migliora la sicurezza e riduce il rischio di incidenti e infortuni;
- Ottimizza le operazioni pianificate e rende efficienti le risorse;
- Riduce i costi della manutenzione correttiva;
- Riduce i tempi di lavoro della preparazione esecutiva;
- Migliora i margini di profitto e della produttività grazie alla riduzione del fermo macchina;
- Consente un approvvigionamento dei pezzi di ricambio razionale, riducendone i costi.

Esistono diversi modi per fare manutenzione preventiva, dalla manutenzione su condizione a quella predittiva:

- **manutenzione preventiva su condizione:** tipologia di manutenzione che si basa sulla valutazione e sull'analisi di contatori e sul monitoraggio di metriche specifiche preimpostate in precedenza. Una volta aver definito tali metriche, queste vengono registrate e protocollate all'interno di un software di analisi (CMMS). In questo modo, una volta che si verifica il conseguimento delle specifiche immesse all'interno del software predisposto anteriormente, viene generato un ordine di lavoro in modo automatico.
- **manutenzione preventiva periodica o ciclica:** tipologia di manutenzione che si basa su cicli di utilizzo predeterminati. La manutenzione preventiva periodica viene messa in pratica attraverso l'impiego di un piano periodico, ossia un piano di manutenzione stabilito su base temporale. In questo caso l'elemento e il fattore principale da dover esaminare è il tempo di utilizzo di ciascun macchinario.
- **manutenzione predittiva:** tipologia di manutenzione che si basa sulla determinazione e sulla misurazione di uno o più parametri attraverso l'impiego di sensori e dispositivi di controllo applicati agli impianti così da elaborare modelli e prototipi finalizzati alla prevenzione di un guasto o all'estensione dei cicli di vita delle macchine. A seguito dell'extrapolazione di questi parametri e dello sviluppo dei dati acquisiti, un software CMMS è in grado di creare modelli adeguati al tempo che intercorre dalla misura alla verifica di un guasto.
- **manutenzione preventiva statistica:** tipologia di manutenzione che si basa su dati di tipo statistico relativi al ciclo di vita medio di un componente.
- **manutenzione preventiva opportunistica:** tipologia di manutenzione che sfrutta i momenti di fermo macchina per attuare sistemi di ispezioni o interventi di manutenzione e ottimizzazione dei tempi.

Contrariamente alla manutenzione correttiva, la manutenzione preventiva viene messa in pratica per tutti quegli impianti e macchinari che necessitano di una completa affidabilità e continuità di servizio, in quanto il loro impiego all'interno degli stabilimenti risulta essere indispensabile nella catena produttiva.

Pertanto, in tal caso, l'utilizzo di risorse e materiali di ricambio e al tempo spesso l'impiego di maggior tempo indirizzato alla permuta di articoli non ancora completamente usurati si rivela più conveniente ed economico, piuttosto che dover attendere il verificarsi di un guasto che potrebbe determinare danni significativi e perdite di produzione.

Tuttavia, la sostituzione di pezzi non totalmente deteriorati, evidenzia un chiaro svantaggio che potrebbe determinare l'uso di una politica manutentiva di tipo preventivo, ossia la semplice permuta di un componente che non ha ancora raggiunto il suo intero ciclo di vita, andando in tal modo a non garantire il totale sfruttamento e saturazione delle risorse.

Un altro svantaggio è il costo, in termini di tempo e risorse, dovuto alla programmazione degli interventi, nonché ad una lievitazione dei costi globali della manutenzione. Altri output negativi da annoverare, possono essere le difficoltà nella gestione dei piani di manutenzione e nella pianificazione degli interventi, motivo per il quale la pianificazione risulta essere un aspetto fondamentale per questo tipo di manutenzione.

Infatti, una giusta pianificazione risulta essere essenziale ed imprescindibile per poter garantire ed attuare interventi di manutenzione preventiva. Tale pianificazione, solitamente automatizzata, avviene attraverso l'utilizzo di un software di manutenzione preventiva, ossia il CMMS, spesso integrato con l'ERP (Enterprise Resources Planning, il documento con cui l'azienda pianifica l'utilizzo delle sue risorse).

Il software manutenzione CMMS è in grado di registrare tutti i dati attraverso un inserimento automatico di essi, nonché uno storico digitale di ogni asset. La rilevazione dei suddetti dati e la successiva analisi e gestione degli stessi rappresenta un aspetto fondamentale e di primaria importanza per una pianificazione corretta e mirata, in quanto permettono di non eccedere con determinati tipi di intervento andando così a non disperdere risorse inutilmente laddove non ce ne sarebbe bisogno.

La manutenzione preventiva è spesso vista come un costo aggiuntivo difficile da giustificare eppure un solo fermo macchina imprevisto o un incidente che sarebbe stato evitabile basta a dimostrare l'importanza di adeguare le proprie politiche manutentive. Inoltre, se affiancato dall'implementazione e dall'utilizzo di un software manutenzione CMMS, i risultati che si possono raggiungere risultano essere ragguardevoli.

1.1.3 MANUTENZIONE PREDITTIVA

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

La manutenzione predittiva è un particolare tipo di manutenzione preventiva. La predictive maintenance si esplica mediante il monitoraggio costante delle condizioni e dello stato degli asset attraverso l'applicazione di particolari sensori.

Per mezzo dello studio e dell'elaborazione dei dati forniti in tempo reale dai sensori mediante l'utilizzo e l'applicazione di modelli matematici appositi, si può pervenire all'individuazione di azioni manutentive di tipo predittivo capaci di predire quando gli asset necessiteranno di determinati interventi, andando in tal modo a prevenirne guasti e possibili fallimenti.

La manutenzione predittiva rappresenta indubbiamente una delle possibilità più interessanti per l'evoluzione digitale del settore industriale in ottica Industry 4.0. Si parla quindi di una strategia proattiva di manutenzione in ambito industriale, resa possibile dallo sviluppo e dal contributo delle moderne tecnologie digitali, che è in grado di prevedere la probabilità di guasto di un'apparecchiatura o un macchinario, raccogliendo i dati di funzionamento delle stesse e analizzandoli con appositi software di AI e/o data analytics.

A differenza delle altre tecniche di manutenzione preventiva che consistono principalmente in ispezioni e controlli programmati, con la conseguenza che esiste sempre il rischio di effettuare un eccesso di prevenzione o di non farne abbastanza, l'adozione di modelli di analisi predittiva escludono queste possibilità.

Un approccio predittivo alla manutenzione risolve questi problemi. Attraverso questa strategia, infatti, le azioni di manutenzione sono effettuate soltanto nel momento più opportuno, quando cioè si verificano particolari condizioni, segnalate dai sensori applicati agli asset, permettendoci di prevenire un guasto senza incorrere in un eccesso di prevenzione.

La manutenzione predittiva può differenziarsi a seconda della tecnologia e della sensoristica utilizzata; tra le principali vi sono:

- **Analisi delle vibrazioni:** tecnica utilizzata maggiormente dalle aziende manifatturiere ed impiegata su macchinari meccanici;
- **Analisi acustica:** tecnica utilizzata soprattutto dai tecnici che si dedicano alla lubrificazione delle componenti;
- **Analisi degli infrarossi:** tecnica utilizzata soprattutto per identificare problemi ai sistemi di ventilazione o ai motori, in quanto in grado di rilevare anomalie legate ai livelli di temperatura di un macchinario.

Concludendo, grazie all'introduzione della manutenzione predittiva si potrebbero scongiurare i fermi macchina e gli stop improvvisi alla produzione che teoricamente non si riscontrerebbero mai, proprio perché gli opportuni interventi di manutenzione sarebbero eseguiti per tempo apportando così facendo dei grandi e considerevoli vantaggi dal punto di vista della produttività: in un contesto competitivo sempre più globale, le imprese industriali non possono permettersi di mancare la data di commesse e scadenze per un improvviso guasto dei propri macchinari.

Inoltre, con la predictive maintenance buona parte di questi interventi possono essere eseguiti in maniera automatica o tramite software, completamente da remoto.

La qualità generale delle attività rivolte alla manutenzione degli impianti di un'azienda può trarre un notevole miglioramento attraverso l'attuazione di una politica manutentiva di tipo predittivo. Tale incremento qualitativo delle operazioni, può rappresentare e generare un'intensificazione della produttività, mediante la diminuzione e la restrizione dei tempi di fermo macchina, e al tempo stesso può assicurare l'ottimizzazione dell'allocazione delle risorse di cui si dispone.

Alcuni tra i più importanti vantaggi che si possono ottenere dall'uso della tecnologia e l'IoT, sono:

- Incremento del ciclo di vita degli asset e riduzione dei fermi macchina;
- Ottimizzazione dei costi attraverso una riduzione del lavoro, delle attrezzature utilizzate e del capitale immobilizzato necessario al mantenimento di un magazzino ricambi sovra-fornito;
- Aumento della sicurezza dei lavoratori coinvolti nei processi di produzione.

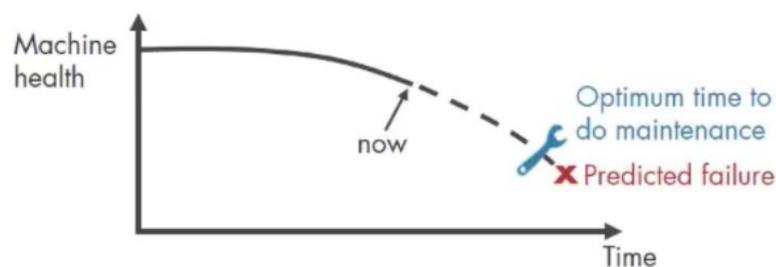


Figura 3. Il grafico mostra il funzionamento della manutenzione predittiva

CAPITOLO 2: CASO DI STUDIO

2.1 AZIENDA SAVELLI

Savelli Ascensori nasce nelle Marche e da oltre 50 anni rappresenta l'eccellenza italiana nella progettazione, produzione, installazione di impianti elevatori.

Scale e tappeti mobili, montacarichi, montavivande, montascale e servoscale, miniflit, montauto e piattaforme elevatrici sono gli impianti di cui si occupa la Savelli nel territorio fermano.

L'Azienda Savelli oltre a dedicarsi alla progettazione, costruzione, al design e all'installazione di impianti, offre anche servizi di manutenzione ed assistenza post-vendita per garantire la sicurezza degli utenti e per mantenere un ottimo livello di efficienza degli impianti e, attraverso una elevata qualità costruttiva, è riuscita nel tempo ad affermare una realtà industriale solida e rispettata nel proprio territorio.

Fabbricatore diretto, Savelli è in grado di accontentare qualsiasi tipo di esigenza sia in merito alla qualità dei materiali impiegati, sia alla scelta della soluzione richiesta; infatti, l'elevato livello qualitativo è garantito dal supporto continuo all'adeguamento dei più alti standard di certificazione attualmente presenti sul mercato.

Savelli Ascensori produce e lavora con un'ampia prospettiva: l'azienda è impegnata nell'utilizzo di metodi di produzione sempre più conciliabili ed affini con l'ambiente circostante nel rispetto delle risorse disponibili e tenendo in considerazione dell'equilibrio, molto spesso instabile, tra tecnologia e natura.

A tal proposito, l'azienda incoraggia e sostiene l'impiego di strategie volte a ridurre al minimo l'impatto ambientale dei propri processi e al tempo stesso si impegna a favorire la conservazione e il risparmio delle risorse, assicurandosi che vengano eseguite procedure operative appropriate e specifici programmi di sviluppo e addestramento del personale

attraverso l'implementazione e il monitoraggio dei processi in modo tale da tutelare la centralità e al tempo stesso l'autonomia del lavoratore.

Pertanto, la missione di Savelli ascensori è quella di condurre le proprie attività in maniera armoniosa con le esigenze economiche e quelle ambientali della comunità in cui opera.

SAVELLI ASCENSORI SRL si distingue per le seguenti caratteristiche:

- Gamma di prodotti molto ampia e interamente personalizzabile in base alle esigenze del cliente, in grado di offrire soluzioni per edifici nuovi o esistenti, interventi di manutenzione, modernizzazione o sostituzione;
- Servizio di progettazione che ricerca costantemente il perfetto connubio tra funzionalità e risparmio, senza tralasciare l'estetica, per cui l'azienda è stata insignita del Good Design Award di Chicago, insieme alle più grandi multinazionali;
- Processi innovativi ed eco-compatibili che rispettano le risorse umane, ambientali ed economiche, soprattutto grazie all'impianto fotovoltaico di 13.000 m² che alimenta l'intera produzione;
- Qualità dei prodotti (la produzione ascensori è tra le migliori in Italia) e delle procedure che si conformano costantemente ai più alti standard europei ed internazionali, garantendovi efficienza d'uso, puntualità di installazione e sicurezza;
- Servizio di assistenza continuo, tempestivo ed efficace, reso attraverso il dispositivo di comunicazione bidirezionale presente in ogni impianto. Il servizio di assistenza è attivo 24 ore su 24, per 365 giorni all'anno garantendo uno standard altissimo di sicurezza gli ascensori Savelli.

2.2 OBIETTIVO DELLO STUDIO REALIZZATO

Lo studio effettuato mediante l'analisi dei dati offerti dall'azienda Savelli su diversi stabilimenti è finalizzato alla determinazione di strategie di manutenzione preventiva con l'obiettivo di apportare delle miglioranze e al tempo stesso degli sviluppi in termini di tempistiche ed efficienza degli interventi di manutenzione.

Per eseguire tale studio sono stati presi in considerazione diversi parametri, tra cui:

- **Ore verbale:** numero di ore impiegate per portare a termine una determinata attività manutentiva;
- **Tipi di intervento:** si distinguono in quest'ambito interventi realizzati a seguito di chiamate da parte dei clienti, interventi di manutenzione ordinaria, interventi semestrali ed interventi extraorari;
- **Impianti:** installazioni dell'azienda Savelli presenti all'interno dei differenti stabilimenti su cui si effettuano gli interventi manutentivi;
- **Codici articoli:** sistema di numeri e lettere che identificano un determinato articolo utilizzato in fase di manutenzione.

Attraverso una sintesi ed un successivo confronto tra i parametri esaminati e mediante l'utilizzo delle tabelle pivot, è stato possibile filtrare, ordinare ed analizzare i dati selezionati andando così a costruire delle corrispondenze e delle relazioni che hanno permesso uno studio più accurato dei parametri stessi; pertanto, la realizzazione di rapporti di analisi dinamici ha permesso una comprensione maggiore dei dati e una facilitazione in termini di conseguimento dei risultati.

In particolare, prendendo in considerazione la corrispondenza tra le ore verbali e i tipi di intervento è stato possibile giungere all'individuazione di quelle attività manutentive che richiedono una maggiore attenzione in termini di schedulazione e controllo in quanto risultano

essere le più frequenti e al tempo stesso quelle che necessitano di un maggior impiego di ore per essere attuate e portate al termine.

Parallelamente, le informazioni ricavate sui codici articolo, attraverso la creazione di rapporti relazionali con i tipi di intervento e le ore verbali, hanno portato all'identificazione dei codici che ricorrono con più frequenza, permettendo dunque l'individuazione degli articoli utilizzati in fase di manutenzione in maggior misura e soprattutto per quale tipologia di interventi essi vengono impiegati. Tale studio potrebbe dimostrarsi utile ed efficace per l'azienda Savelli in quanto potrebbe incentivare e promuovere l'utilizzo di sistemi di classificazione per gli articoli.

I sistemi di classificazione degli articoli possono essere adoperati in seguito alla necessità di distinguere tra articoli che richiedono un controllo del livello di giacenza più o meno attento; in tal caso, il livello di attenzione si basa sullo standard di utilizzo e sul tempo di rifornimento degli stessi. Infatti, l'assenza di determinati articoli a seguito di una sbagliata pianificazione degli approvvigionamenti potrebbe rappresentare una totale impossibilità da parte dei manutentori di poter eseguire l'intervento necessario per garantire il ripristino di un determinato impianto e dei suoi standard di sicurezza.

Infine, il rapporto che intercorre tra ore verbali, tipi di intervento ed impianti permette di riconoscere quali siano gli impianti che nel corso degli anni hanno subito un maggior numero di interventi manutentivi e quante ore siano state impiegate per poterli eseguire; questa analisi risulta essere adeguata per determinare e stabilire quali siano gli impianti che necessitano in fase di manutenzione di una maggior attenzione e cautela con l'obiettivo di minimizzare gli interventi su ciascuno di essi, andando in tal modo a garantire una maggiore efficienza di funzionamento e al contempo una migliore continuità di esecuzione delle attività a cui sono preposti .

Pertanto, tramite una metodica ed accurata analisi dai dati, è possibile ricavare informazioni fondamentali attraverso cui risulta essere applicabile una politica preventiva in termini di manutenzione.

In particolare, i risultati ottenuti possono facilitare l'organizzazione e la schedulazione di ispezioni periodiche a scadenze temporale o di ispezioni programmate e al tempo stesso possono favorire la scelta di alcune metriche in modo da individuare eventuali problemi prima che si manifestino.

CAPITOLO 3: METODI E MATERIALI

3.1 TABELLE PIVOT

Per condurre un'analisi più accurata dei dati forniti dalla Savelli, è risultato necessario in molti casi studiare ed approfondire, secondo il caso specifico da analizzare, una classe ed una tipologia di dati omogenea, costruendo talvolta corrispondenze e rapporti relazionali in modo tale da giungere ad una maggiore comprensione ed un'altrettanta organicità e sistematicità delle informazioni raccolte. Per giungere a tale scopo, sono state utilizzate mediante lo strumento di calcolo Excel le tabelle pivot.

Una tabella pivot è uno strumento analitico e di reporting necessario alla creazione di tabelle riassuntive. Uno dei fini principali di queste tabelle è l'organizzazione di dati, tramite una scelta opportuna dei campi e degli elementi che devono comporla.

Pertanto, una tabella pivot è un metodo “alternativo” per riordinare i dati già presenti in un foglio di calcolo: di fatto, è possibile sfruttare una tabella pivot per ottenere un riassunto rapido, ma completo, delle informazioni a propria disposizione, con la possibilità di ordinarle e combinarle in base all'aspetto che bisogna prendere in considerazione, senza stravolgere la struttura del foglio di calcolo iniziale.

Le tabelle pivot sono state utilizzate in fase di analisi principalmente per:

- Riassumere i dati;
- Elencare i valori univoci di una qualsiasi colonna in una tabella;
- Creare un report con sub-totali e formati personalizzati;
- Fare un grafico pivot dinamico;
- Filtrare, ordinare, analizzare in profondità i dati.

3.2 MATERIALE

L'Azienda Savelli ha offerto i dati, riportati come mostra la Figura 4, attraverso cui si è svolta la successiva analisi destinata alla formulazione di una strategia preventiva per quanto concerne le attività di manutenzione. I dati consegnati sono relativi agli impianti, progettati e realizzati dalla Savelli stessa, degli stabilimenti del Cuore Adriatico e dell'Ikea e dello stabilimento produttivo della Tod's su cui la Savelli svolge ed offre i propri servizi di assistenza attraverso l'attuazione di interventi manutentivi.

| | | | | | | | | | |
|-------------|------------|------|-----------|------|---|------|--|--------------------------|----|
| 130010 | 25/10/2017 | 8284 | MC 698/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2,58 | SOSTITUISI SOSPSTARTER X PROVA + CORSE | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 132832 | 05/11/2017 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1 | ENCODER MOTORE BLOCCATO DA SOSTITUIRE - FUORI SERVIZIO X LUNEDI | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 12 |
| 130403 | 06/11/2017 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2,33 | SOSTITUISI ENCODER E CONTROLLO | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 130884 | 17/11/2017 | 8289 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,5 | RIPIRISTINO FUNZIONAMENTO SCALA TIRATO CORRIMANO | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 130611 | 02/12/2017 | 8290 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,75 | RIPIRISTINO CATENA GRADINI MICRO TAPPETO SALITA | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 1 |
| 133614 | 11/12/2017 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,25 | PULSANTI P1 IN CABINA ROTTO - SOST. | CHIAMATA DEL CLIENTE | 9 |
| 133476 | 19/12/2017 | 8291 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,5 | GRADINO SCALA ROTTO-SOSTITUITI-CONTR. ALTRI GRADINI-SISTEMATO CHIAVE RESET SCALA | CHIAMATA DEL CLIENTE | 9 |
| 133476 | 19/12/2017 | 8291 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2,25 | | CHIAMATA DEL CLIENTE | 9 |
| 130902 | 27/12/2017 | 8287 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1 | SBLOCCO SERIE IN MANUTENZIONE X SBALZI DI CORRENTE - OBI | MANUTENZIONE | 12 |
| 130901 | 27/12/2017 | 8290 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,83 | RESET BLOCCO SCHEDE SBALZO CORRENTE - TAPPETO PARK SALITA | MANUTENZIONE | 12 |
| 131314 | 31/12/2017 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,25 | PULSANTE -1 GUASTO | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 8 |
| 131002 | 04/01/2018 | 8287 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,41 | RESET SCALA MOBILE-CONTROLLO | CHIAMATA DEL CLIENTE | 2 |
| 134418 | 09/01/2018 | 8289 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,03 | EFFETTUATO RESET | CHIAMATA DEL CLIENTE | 9 |
| 134418 | 09/01/2018 | 8290 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,05 | EFFETTUATO RESET | CHIAMATA DEL CLIENTE | 9 |
| 131045 | 12/01/2018 | 8288 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 4 | REGISTRO TIRANTI CORRIMANO+CONTROLLO | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 130987 | 13/01/2018 | 8293 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,5 | VITE INCASTRATA SU PETTINE DISCESA- RIPRISTINO | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 11 |
| 131086 | 18/01/2018 | 8291 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,16 | <DA MIRCO> | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8287 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8288 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8289 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8290 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8291 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8292 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8293 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 131101 | 22/01/2018 | 8294 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | MANUTENZIONE + SOST. NEON VERDI + SOST. PULEGGIA E CURVA (FATTURATI A PARTE) | MANUTENZIONE | 10 |
| 134546 | 30/01/2018 | 8283 | MC 697/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | | MANUTENZIONE | 1 |
| 134547 | 30/01/2018 | 8284 | MC 698/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,33 | | MANUTENZIONE | 1 |
| 134545 | 30/01/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,41 | | MANUTENZIONE | 1 |
| 134545 | 30/01/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,41 | | SEMESTRALE | 1 |
| 134544 | 30/01/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,33 | | MANUTENZIONE | 1 |
| 000040/039 | 03/02/2018 | 8293 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,48 | Difetto non palesato. Escluso micro pannello in basso x prova. Tappeto lungo (ristoranti) discesa. Escluso | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 8 |
| 131266 | 04/02/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,83 | FUNICELLA OPERATORE INCASTRATA | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 8 |
| 000003/215 | 06/02/2018 | 8294 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,47 | Verifica rumore curva | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 131109 | 07/02/2018 | 8293 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2 | SISTEMAZIONE PER RUMORE CON SOSTITUZIONE CURVA CORRIMANO E GRADINO COME DA DOT (FA) | MANUTENZIONE | 10 |
| 0000218/215 | 12/03/2018 | 8284 | MC 698/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,78 | Ripristino funzionamento fotocellulaControllo e prova batterie | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000218/215 | 12/03/2018 | 8284 | MC 698/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,78 | Ripristino funzionamento fotocellulaControllo e prova batterie | SEMESTRALE | 1 |
| 124053 | 14/03/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,5 | ASSISTENZA PULIZIA VETRI | CHIAMATA DEL CLIENTE | 2 |
| 124054 | 15/03/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,33 | ASSISTENZA PULIZIA VETRI | CHIAMATA DEL CLIENTE | 2 |
| 132251 | 17/03/2018 | 8290 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 3 | INTERVENTO SU CONTATTI SICUREZZA (INTERVENTO DA TERMINARE DOMANI MATTINA) | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 13 |
| 132251/1 | 18/03/2018 | 8290 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,5 | INTERVENTO SU FRENO MOTORIO (CONTINUAZIONE INTERVENTO DI FERI SERA) | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 13 |
| 0000385/215 | 12/04/2018 | 8288 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,58 | Curva controllata su sotto rumorosaPreventivo e lubrificazione | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000402/215 | 16/04/2018 | 8283 | MC 697/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,3 | Controllo,olio guide e prova batterie | MANUTENZIONE | 1 |
| 0000402/215 | 16/04/2018 | 8283 | MC 697/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,3 | Controllo,olio guide e prova batterie | SEMESTRALE | 1 |
| 0000401/215 | 16/04/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0 | Controllo,olio guide e prova batterie | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000400/215 | 16/04/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,32 | Controllo,olio guide e prova batterie | MANUTENZIONE | 1 |
| 0000400/215 | 16/04/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,32 | Controllo,olio guide e prova batterie | SEMESTRALE | 1 |
| 0000423/215 | 18/04/2018 | 8283 | MC 697/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,47 | Ripristino funzionamento molla piano meno 1 più prove | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000440/215 | 23/04/2018 | 8293 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,62 | Stop a torretta rottoEseguito preventivo | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000490/215 | 04/05/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,35 | Ripristino funzionamento pulsante esterno p1 | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000499/215 | 07/05/2018 | 8293 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,55 | Stop a torretta rottomontaggio e ripristinoEmpio oliatore automatico | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000519/215 | 10/05/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,3 | Ripristino funzionamento pulsante esterno p1 | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000604/215 | 04/06/2018 | 8290 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,67 | Ripristino contatto in fessa | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000699/215 | 19/06/2018 | 8284 | MC 698/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,57 | Controllo prova batterieLinea telefonica assente - Manca linea telefonica | MANUTENZIONE | 1 |
| 134059 | 19/06/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,66 | ASSISTENZA PULIZIA VANO | MANUTENZIONE | 2 |
| 0000711/215 | 20/06/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,35 | Ripristino pulsante piano 0 | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000864/215 | 17/07/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 1,07 | Controllo semestrali e linea telefonica - Manca linea telefonica | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 143328 | 17/07/2018 | 8288 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2 | RIVERNICIATO FIANCHETTO SUPERIORE CAUSA SCOSTAMENTO (+ILLUMINATI) | CHIAMATA DEL CLIENTE | 10 |
| 143328 | 17/07/2018 | 8288 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2 | RIVERNICIATO FIANCHETTO SUPERIORE CAUSA SCOSTAMENTO (+ILLUMINATI) | CHIAMATA DEL CLIENTE | 10 |
| 0000963/215 | 03/08/2018 | 8289 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,6 | Ripristino funzionamento tappeto corto discesa | CHIAMATA DEL CLIENTE | 1 |
| 0000918/004 | 17/08/2018 | 8287 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2,35 | Regolazioni in sospensione Porta cabina è p2 a volte non apre il Blocco porta | CHIAMATA DEL CLIENTE | 12 |
| 143626 | 18/08/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,83 | RIP.PORTA P.1 | MANUTENZIONE | 5 |
| 0000191/231 | 18/08/2018 | 8287 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,7 | Riparazione porta piano 1 Da sostituire rotelle porta di piano | CHIAMATA DEL CLIENTE | 5 |
| 0000964/004 | 27/08/2018 | 8293 | | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 2,63 | Ripristino tappeto discesa oggetti incastrati - Tempo viaggio. Maggiorato per blocco autostrada | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 12 |
| 116851 | 05/09/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 3,5 | MANUTENZIONE + PULIZIA E LUBRIF. IMPIANTI + SOSTIT. ROTELLE (+ ILLUMINATI) | CHIAMATA DEL CLIENTE | 10 |
| 116852 | 05/09/2018 | 8286 | MC 700/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 3 | MANUTENZIONE + PULIZIA E LUBRIFICAZIONE + SOST. ROTELLE (+ ILLUMINATI) | CHIAMATA DEL CLIENTE | 10 |
| 0001081/215 | 06/09/2018 | 8285 | MC 699/13 | 2823 | CONSORZIO OPERATORI C.C. IL CUORE ADRIATICO | 0,68 | Controllo,olio guide e prova batterie | MANUTENZIONE | 1 |

Figura 4 – tabella che rappresenta i dati offerti dall'azienda Savelli riguardanti lo stabilimento del Cuore Adriatico

Attraverso l'utilizzo delle tabelle pivot e delle tabelle relazionali, è stato possibile raggruppare in maniera più efficiente e secondo le esigenze d'analisi i dati riportati in modo da pervenire ad una serie di informazioni utili al conseguimento dell'obiettivo su cui si basa l'indagine svolta.

Le voci, lette da sinistra verso destra, presenti all'interno della tabella dati messa a disposizione dalla Savelli sono le seguenti:

- **Numero verbale:** codice identificativo del verbale emesso dal tecnico in fase di intervento;
- **Data verbale:** data in cui è stato eseguito l'intervento di manutenzione;
- **Numero di impianto/Matricola:** codice identificativo utilizzato per l'individuazione di uno specifico impianto tra quelli presenti all'interno di un determinato stabilimento;
- **Codice cliente:** codice che individua il cliente a cui sono rivolti gli interventi manutentivi e i servizi di assistenza;
- **Ragione sociale:** nome che indica una determinata società ed il tipo di organizzazione; in tal caso, identifica uno specifico stabilimento su cui si effettua l'analisi;
- **Codice articolo:** codice alfanumerico che identifica un determinato articolo utilizzato in fase di manutenzione;
- **Ore verbale:** numero di ore impiegate per portare a termine una determinata attività manutentiva;
- **Note verbale:** descrizione che specifica in che modo è avvenuto l'intervento menzionando talvolta le parti sostituite e/o ripristinate;
- **Tipo di intervento:** si distinguono in quest'ambito interventi realizzati a seguito di chiamate da parte dei clienti, interventi di manutenzione ordinaria, interventi semestrali ed interventi extraorari;
- **Tecnico/Ente:** numero che identifica il manutentore che ha seguito un particolare intervento.

CAPITOLO 4: ANALISI DATI DI MANUTENZIONE DEL CUORE ADRIATICO

Totale complessivo delle ore di manutenzione: 299,25 ore (da gennaio 2016 fino a dicembre 2021).

In particolare, la suddivisione delle ore di manutenzione è così ripartita:

- Nel 2016 sono state svolte un totale di 38,91 ore di manutenzione sui 12 impianti della Savelli
- Nel 2017 sono state svolte un totale di 53,45 ore di manutenzione sui 12 impianti della Savelli
- Nel 2018 sono state svolte un totale di 60,83 ore di manutenzione sui 12 impianti della Savelli
- Nel 2019 sono state svolte un totale di 50,91 ore di manutenzione sui 12 impianti della Savelli
- Nel 2020 sono state svolte un totale di 26,82 ore di manutenzione sui 12 impianti della Savelli
- Nel 2021 sono state svolte un totale di 68,33 ore di manutenzione sui 12 impianti della Savelli

4.1 VALUTAZIONE POST PANDEMICA

Nel 2020 con lo scoppio della pandemia e il conseguente lockdown le ore di manutenzione risultano essere inferiori rispetto agli anni precedenti; tale dato potrebbe essere strettamente collegato all'impossibilità degli operatori di poter eseguire la manutenzione sui vari impianti a causa della chiusura di centri commerciali prevista dal Governo.

Nel 2021 invece si registra un aumento di 2,5 volte le ore di manutenzione rispetto all'anno precedente; questo dato potrebbe essere rapportato alla necessità di verificare se i vari impianti non siano stati soggetti ad usura e quindi convalidare gli standard di sicurezza degli stessi; in tal caso un aumento delle ore di manutenzione può garantire e comprovare che gli impianti siano in perfetto stato, dopo che non sono stati utilizzati per un lungo lasso di tempo).

4.2 INTERVENTI INDIVIDUATI E RISPETTIVE ORE VERBALE

- CHIAMATA DEL CLIENTE per un totale di 165,62 ore;
- EXTRAORARIO per un totale di 18,38 ore;
- MANUTENZIONE ORDINARIA per un totale di 99,39 ore;
- SEMESTRALE per un totale di 15,86 ore;
- BIENNALE per un totale di 0 ore.

Nonostante vengano effettuate delle manutenzioni programmate, che hanno lo scopo di mantenere gli standard di sicurezza degli impianti invariati, gli interventi dovuti alle chiamate del cliente (che possono dipendere da vari fattori, talvolta non prevedibili) risultano essere maggiori.

Per cui, una soluzione, potrebbe essere rappresentata dall'aumento delle manutenzioni ordinarie degli impianti con l'intento di minimizzare gli interventi effettuati a causa di una chiamata del cliente (interventi che rientrano nel pacchetto offerto dalla società che si occupa della manutenzione, in termini di costi, in un certo intervallo di ore).

4.2.1 DISTRIBUZIONE TRIMESTRALE DEGLI INTERVENTI E DELLE RISPETTIVE ORE VERBALE

| | ANNO 2016 | ANNO 2017 | ANNO 2018 | ANNO 2019 | ANNO 2020 | ANNO 2021 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TRIMESTRE 1 | 8,72 ORE | 10,95 ORE | 20,3 ORE | 14,91 ORE | 4,04 ORE | 7,46 ORE |
| TRIMESTRE 2 | 7.12 ORE | 2.82 ORE | 8.26 ORE | 14.74 ORE | 3.02 ORE | 11.75 ORE |
| TRIMESTRE 3 | 11.93 ORE | 12.54 ORE | 23.83 ORE | 7.9 ORE | 6.56 ORE | 42.54 ORE |
| TRIMESTRE 4 | 11.14 ORE | 27.14 ORE | 8.44 ORE | 13.36 ORE | 13.2 ORE | 6.58 ORE |

Tabella 1 – tabella che mostra la ripartizione trimestrale delle ore di manutenzione per tutti gli anni considerati all'interno dell'analisi svolta sul Cuore Adriatico

Dall'analisi effettuata nell'arco temporale considerato e attraverso una valutazione dei dati riportati nella Tabella 1, il trimestre in cui vengono svolte più ore di manutenzione risulta essere il TRIMESTRE 3, ossia quello comprendente i mesi di luglio-agosto-settembre.

Di seguito sono riportati, per tutti gli anni considerati nello studio, i grafici che mostrano la suddivisione per trimestri dei vari tipi di intervento con le corrispondenti ore verbali.

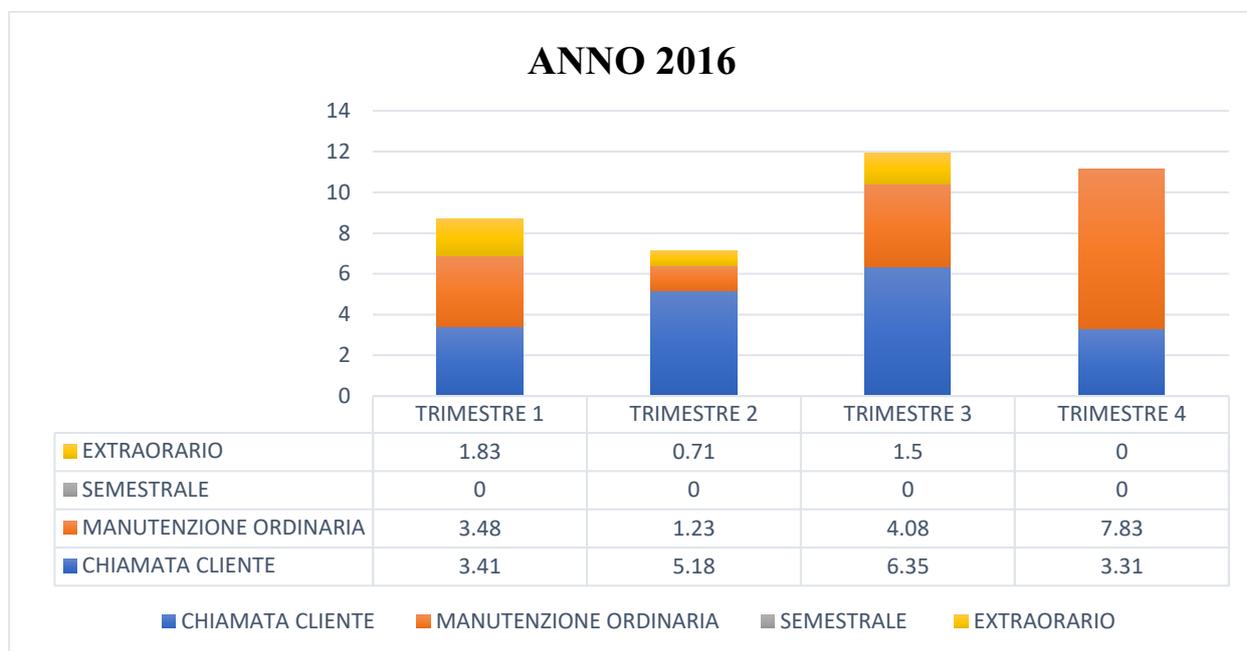


Figura 5 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2016

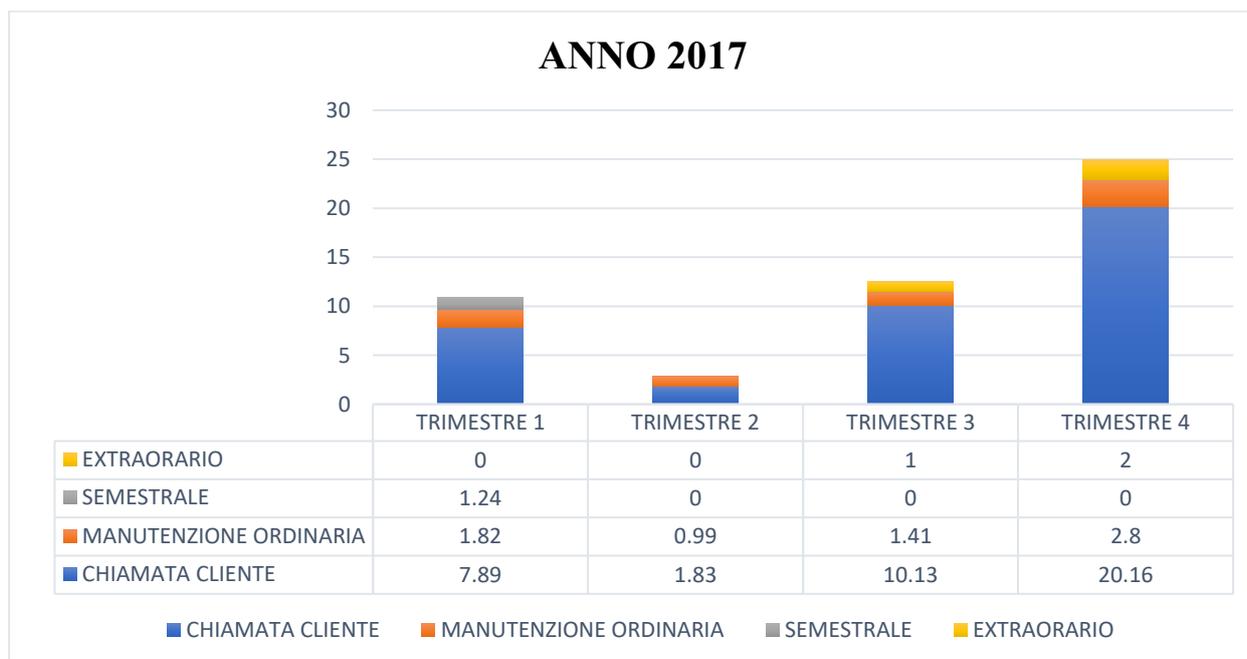


Figura 6 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbali dell'anno 2017

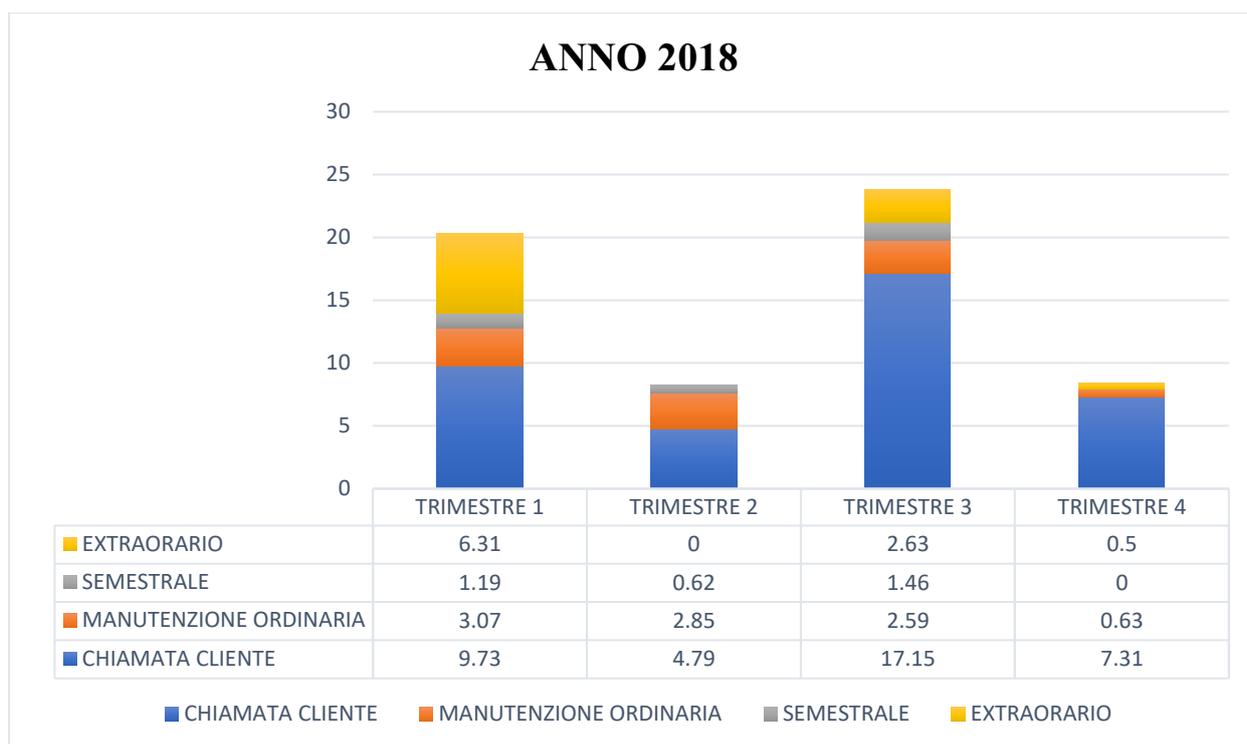


Figura 7 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbali dell'anno 2018

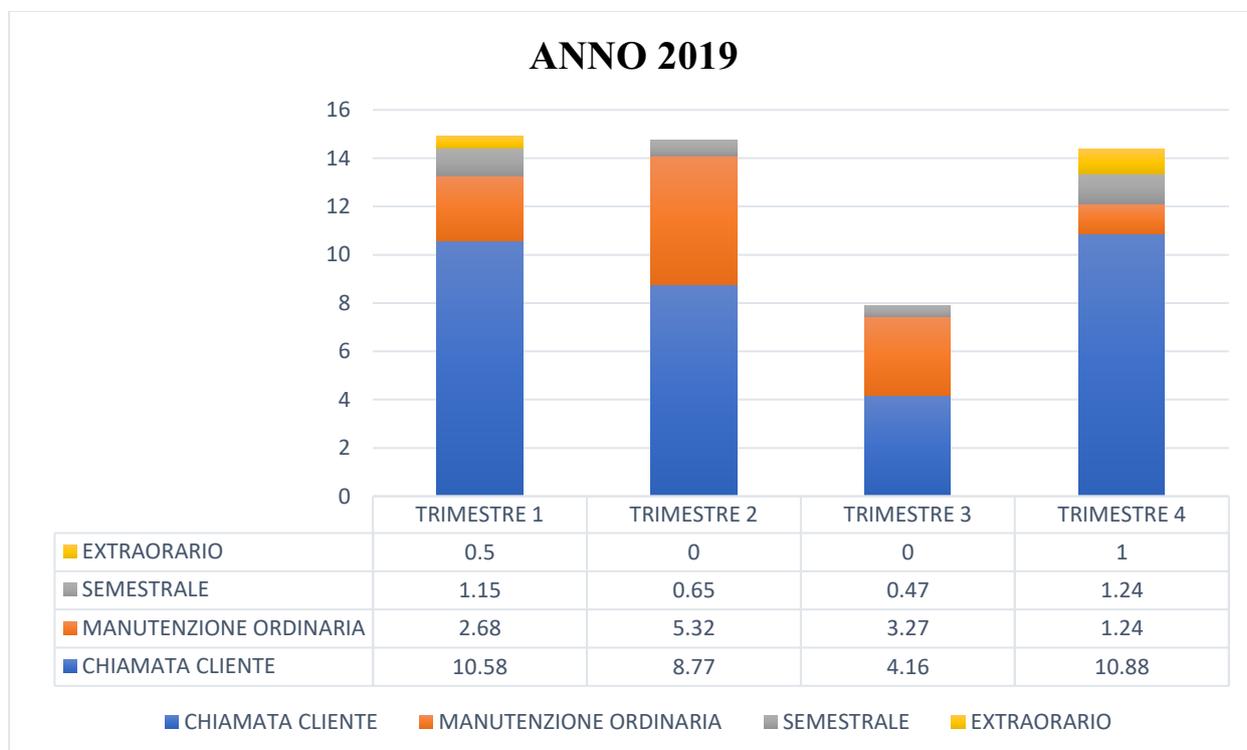


Figura 8 – istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2019

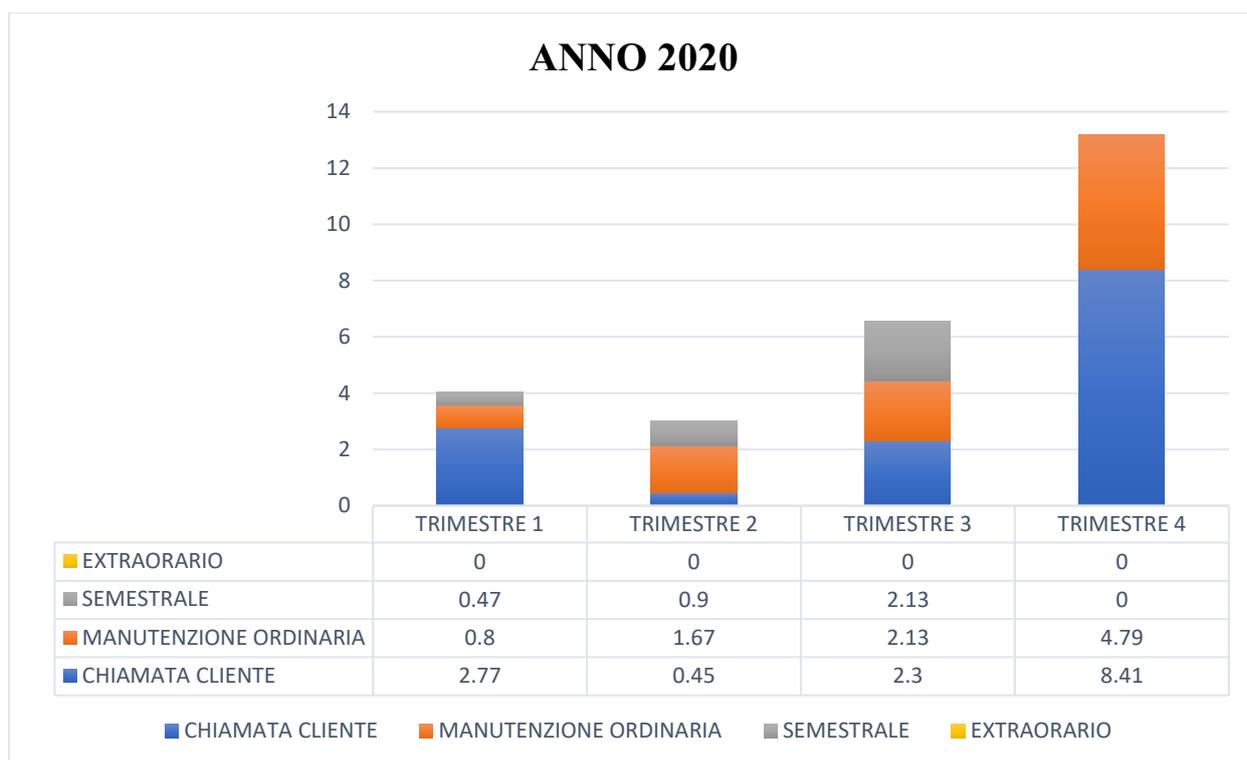


Figura 9 – istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2020

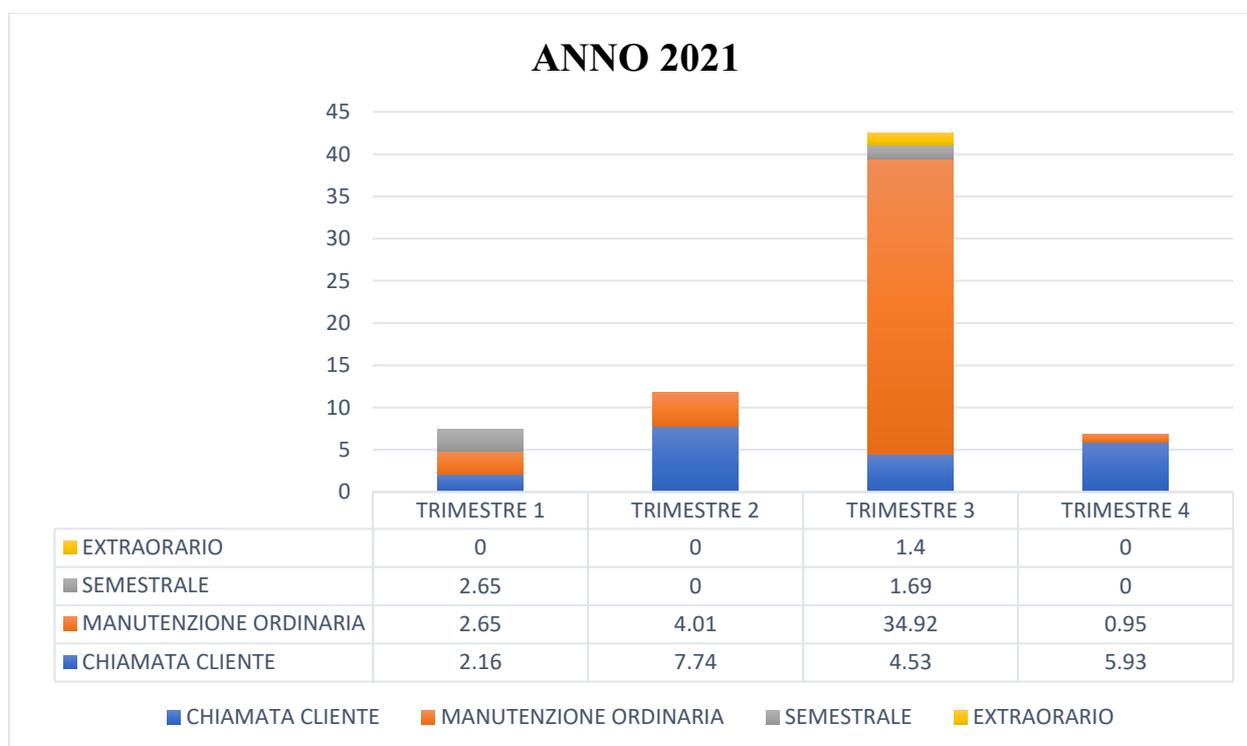


Figura 10 – istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbali dell'anno 2021

4.3 VALUTAZIONE ECONOMICA

Per ogni anno sono incluse nel pacchetto di manutenzione 12 operazioni manutentive che vengono attuate a seguito di chiamate da parte dei clienti (di 90 minuti ciascuna) per un totale di 18 ore annue.

Tenendo in considerazione il periodo che va da gennaio 2016 fino a dicembre 2021 si ha un totale di 108 ore spendibili in operazioni dovute a seguito di chiamate da parte dei clienti.

Le ore totali, ricavate dai dati forniti dall'azienda Savelli riguardanti il caso studio del Cuore Adriatico, impiegate per lo svolgimento di operazioni di manutenzione dovute a chiamate da parte dei clienti sono 165,62 ore.

Per cui, andando a compiere la sottrazione tra le ore ricavate mediante l'analisi svolta sui dati forniti dall'azienda Savelli sul caso Cuore Adriatico (nell'arco temporale preso in considerazione, che va da gennaio 2016 a dicembre 2021) e le ore totali spendibili secondo il pacchetto di manutenzione accordato (nello stesso arco temporale di riferimento) per operazioni manutentive eseguite successivamente a chiamate da parte dei clienti, si ha che 57,62 sono le ore che non rientrano nel pacchetto di manutenzione considerato ($165,62 - 108 = 57,62$ ore).

Inoltre, stando al pacchetto di manutenzione concordato da parte dell'azienda Savelli, ogni ora extra che quindi non rientra nel tetto massimo di ore spendibili per il tipo di manutenzione che si sta considerando, ha un costo di 50 euro.

Pertanto, andando a moltiplicare le ore che non rientrano nel pacchetto di manutenzione, nell'arco temporale preso in considerazione che va da gennaio 2016 a dicembre 2021, con il costo unitario supplementare, si ha che CONSORZIO OPERATORI C.C IL CUORE ADRIATICO ha effettuato in cinque anni una spesa addizionale di 2881 euro dovuta a degli interventi non previsti ($57,62 \text{ h} \times 50 \text{ €/h} = 2881 \text{ €}$).

Dunque, una soluzione per diminuire questa spesa addizionale può essere ottenuta attraverso una modifica del piano manutentivo offerto dalla Savelli nei confronti del Cuore Adriatico, andando per esempio ad aumentare le ore annue destinate ad interventi non programmati; tuttavia, in questo caso, bisognerebbe verificare se i costi aggiuntivi dovuti all'ampliamento delle ore rivolte ad interventi non previsti all'interno del pacchetto di manutenzione possano effettivamente portare benefici e pertanto giustificare una modifica del piano manutentivo.

4.4 IMPIANTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE ED INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Come visibile in Figura 11, all'interno del CONSORZIO OPERATORI C.C IL CUORE ADRIATICO ci sono 12 impianti della Savelli.

| Somma di ORE_VERBALE TIPO_INTERVENTO | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------|------------|--------------------|
| N_IMPIANTO | ** NON ESEGUITA ** | BIENNALE CHIAMATA DEL CLIENTE | EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | MANUTENZIONE RIP. | GARANZIA CHIAMATA DEL CLIENTE | SEMESTRALE | Totale complessivo |
| 8283 | | 0 | 10,63 | 0,5 | 9,49 | 3,55 | 24,17 |
| 8284 | | 0 | 11,35 | 0,33 | 12,15 | 4,98 | 28,81 |
| 8285 | | 0 | 26,58 | 1,83 | 11,78 | 3,91 | 44,1 |
| 8286 | | 0 | 25,02 | 1,97 | 13,54 | 3 | 46,95 |
| 8287 | | | 23,11 | 1,83 | 6,69 | | 31,63 |
| 8288 | | | 12,06 | | 5,04 | | 17,1 |
| 8289 | | | 4,97 | | 7,16 | | 12,13 |
| 8290 | 0 | | 11,55 | 5,5 | 5,49 | | 22,54 |
| 8291 | | | 8,04 | 1 | 3,91 | | 12,95 |
| 8292 | | | 2,39 | 1,31 | 3,66 | | 7,36 |
| 8293 | | | 20,56 | 4,11 | 16,82 | | 41,49 |
| 8294 | | | 6,36 | | 3,66 | | 10,02 |
| Totale complessivo | 0 | 0 | 162,62 | 18,38 | 99,39 | 3 | 299,25 |

Figura 11 - tabella pivot che mette in relazione i diversi impianti della Savelli presenti nel Cuore Adriatico con le rispettive ore verbale ed il tipo di intervento

IMPIANTO 8283 su cui sono state svolte 24,17 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 10,63 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 0,5 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 9,49 |
| SEMESTRALE | 3,55 |
| Totale complessivo | 24,17 |

Tabella 2 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8283

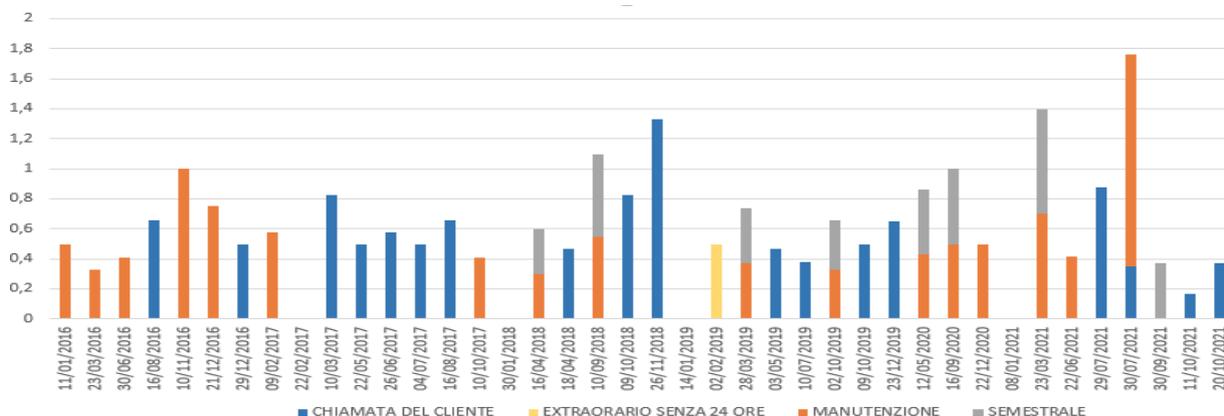


Figura 12 - istogramma relativo all'impianto 8283, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8284 su cui sono state svolte 28,81 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 11,35 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 0,33 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 12,15 |
| SEMESTRALE | 4,98 |
| Totale complessivo | 28,81 |

Tabella 3 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8284

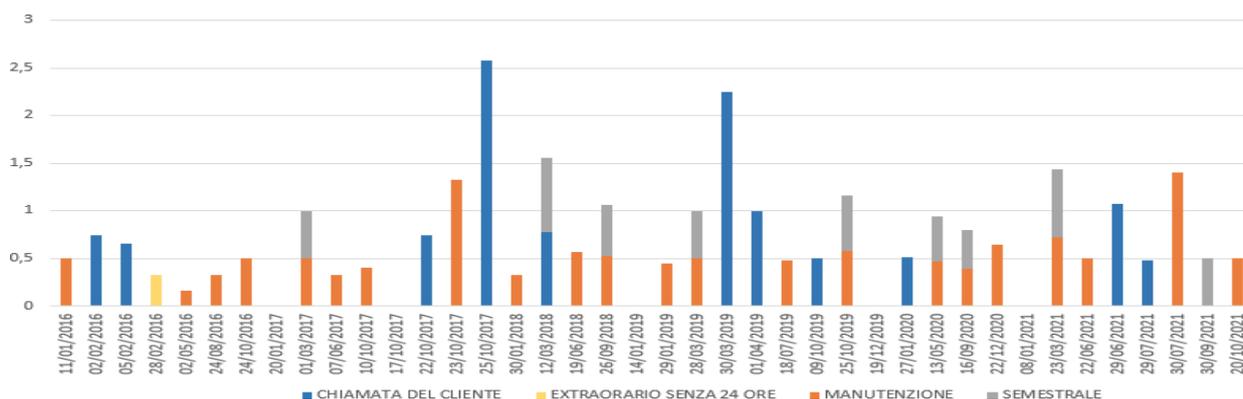


Figura 13 - istogramma relativo all'impianto 8284, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8285 su cui sono state svolte 44,1 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 26,58 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 1,83 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 11,78 |
| SEMESTRALE | 3,91 |
| Totale complessivo | 44,1 |

Tabella 4 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8285

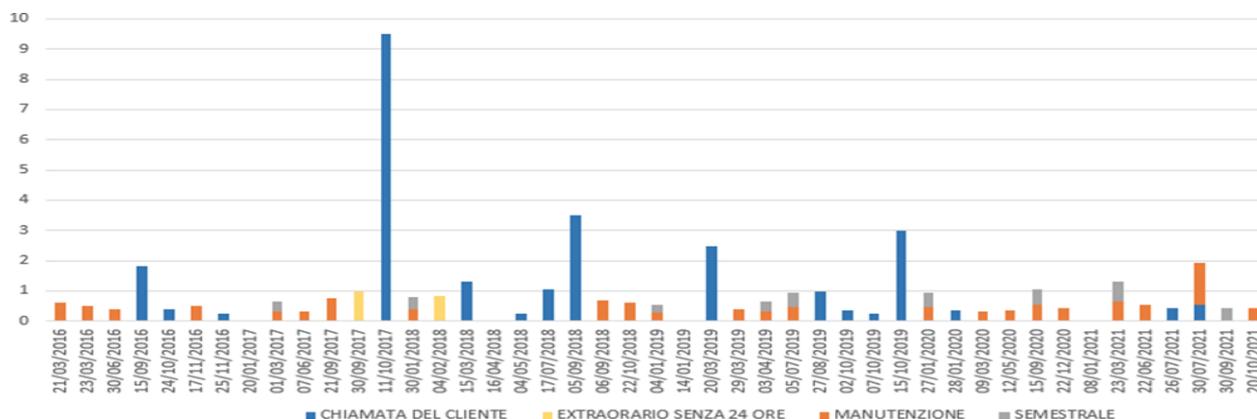


Figura 14 - istogramma relativo all'impianto 8284, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8286 su cui sono state svolte 46,95 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 28,02 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 1,97 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 13,54 |
| SEMESTRALE | 3,42 |
| Totale complessivo | 46,95 |

Tabella 5 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell’impianto 8286

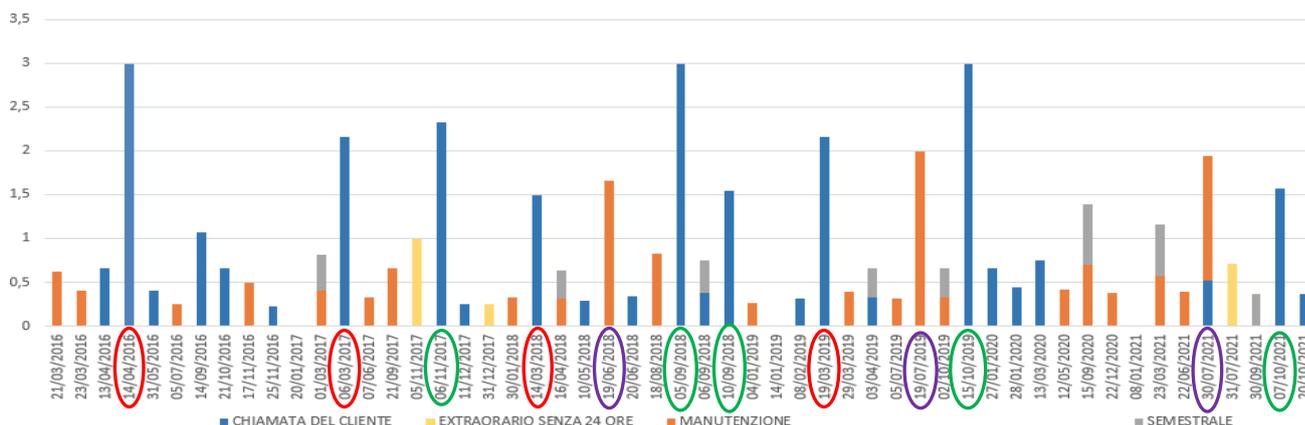


Figura 15 - istogramma relativo all’impianto 8286, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull’impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

L’impianto 8286 risulta essere quello con un totale complessivo di ore verbali maggiore.

Dall’analisi dell’istogramma, riportato in Figura 15, si ottengono due informazioni rilevanti e al tempo stesso significative, in quanto si riscontra una certa distribuzione omogenea a livello temporale di alcuni tipi di intervento, in particolare:

- Nel secondo trimestre degli anni 2016, 2017, 2018 e 2019 e nel quarto trimestre degli anni 2017, 2018, 2019 e 2021 si registrano gli interventi più significativi dovuti ad una chiamata del cliente;
- Nel secondo trimestre degli anni 2018, 2019 e 2021 si registrano gli interventi più significativi legati ad attività di manutenzioni ordinarie.

IMPIANTO 8287 su cui sono state svolte 31,63 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 23,11 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 1,83 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 6,69 |
| Totale complessivo | 31,63 |

Tabella 6 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8287

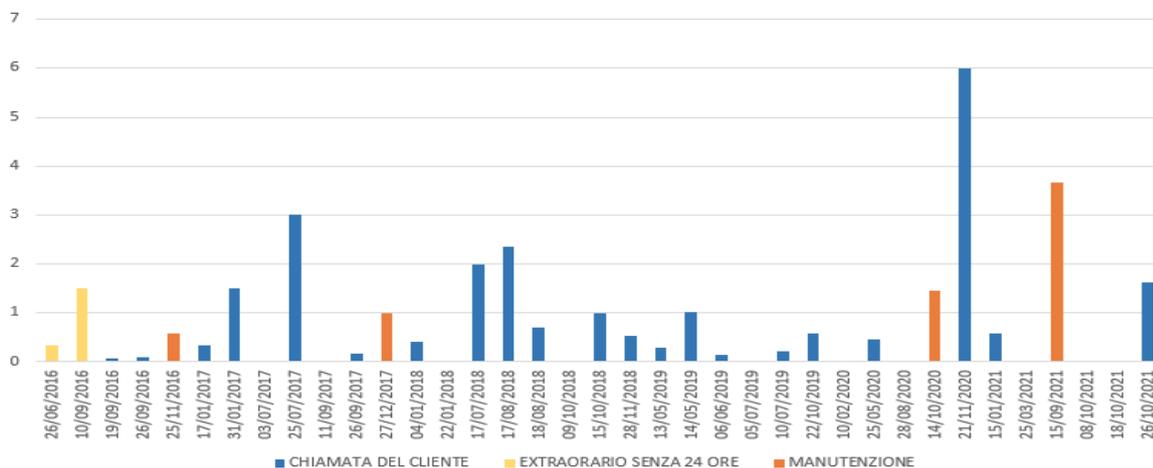


Figura 16 - istogramma relativo all'impianto 8287, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8288 su cui sono state svolte 17,10 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 12,06 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 5,04 |
| Totale complessivo | 17,1 |

Tabella 7 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8288

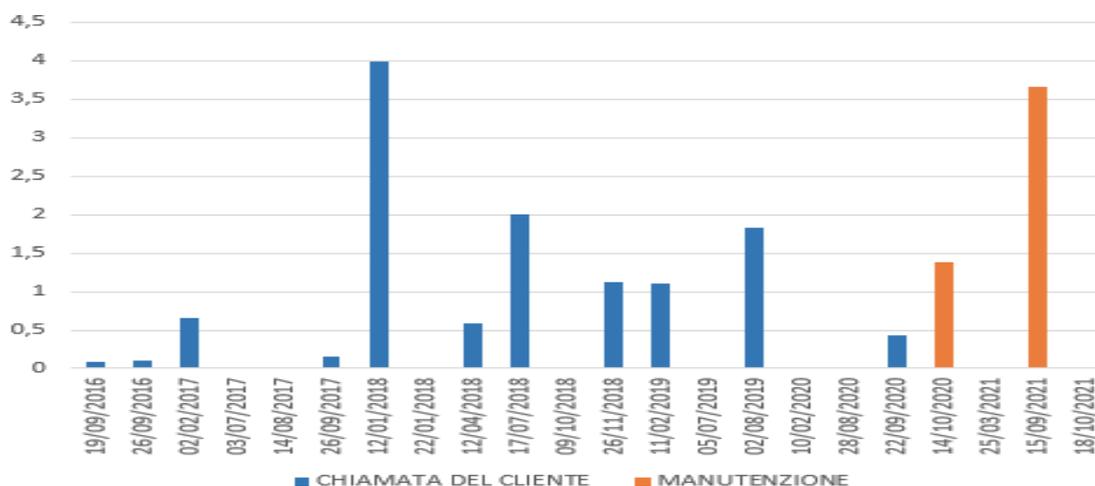


Figura 17 - istogramma relativo all'impianto 8288, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8289 su cui sono state svolte 12,13 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 4,97 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 7,16 |
| Totale complessivo | 12,13 |

Tabella 8 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell’impianto 8289

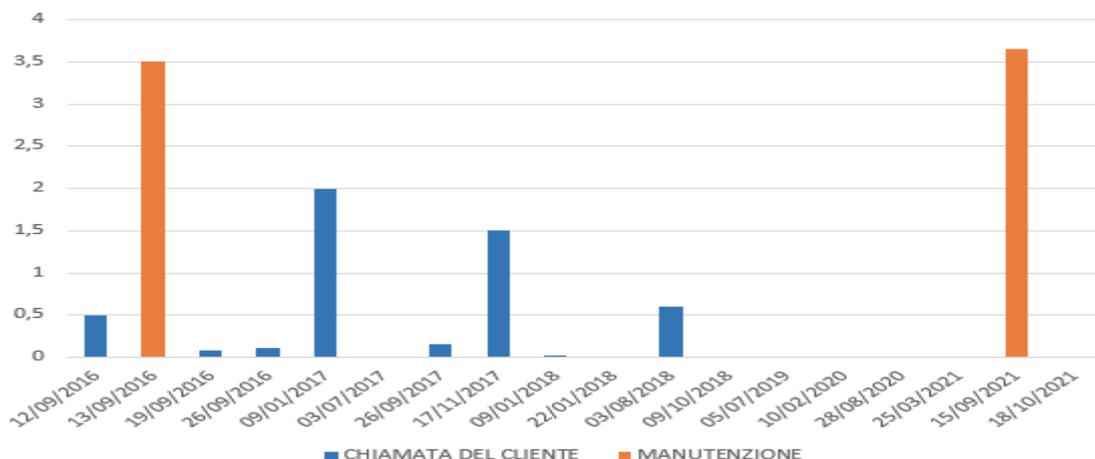


Figura 18 - istogramma relativo all’impianto 8289, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull’impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8290 su cui sono state svolte 22,54 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|-----------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 11,55 |
| EXTRAORDINARIO SENZA 24 ORE | 5,5 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 5,49 |
| Totale complessivo | 22,54 |

Tabella 9 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell’impianto 8290

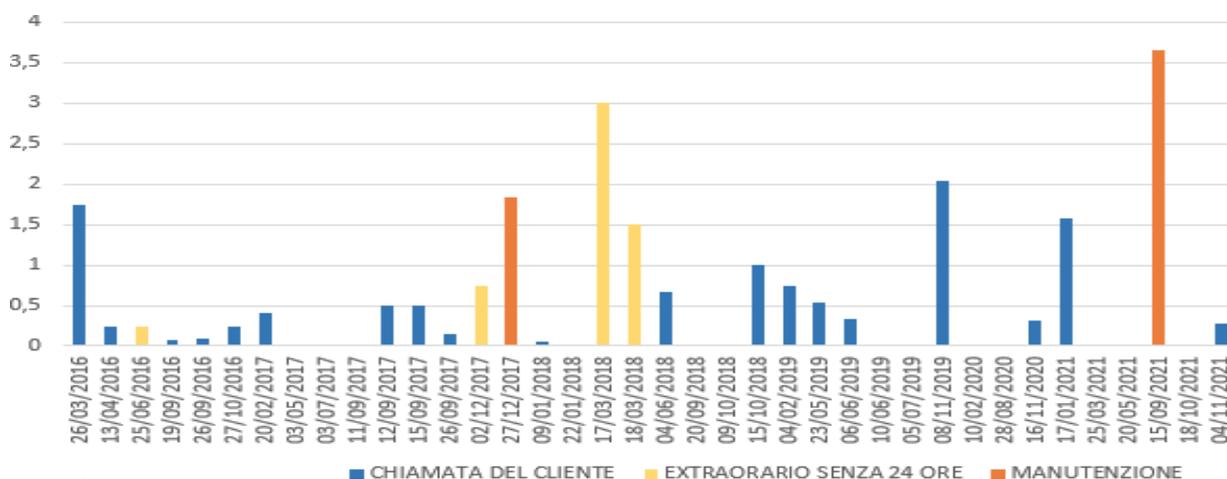


Figura 19 - istogramma relativo all’impianto 8290, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull’impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8291 su cui sono state svolte 12,95 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 8,04 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 1 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 3,91 |
| Totale complessivo | 12,95 |

Tabella 10 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell’impianto 8291

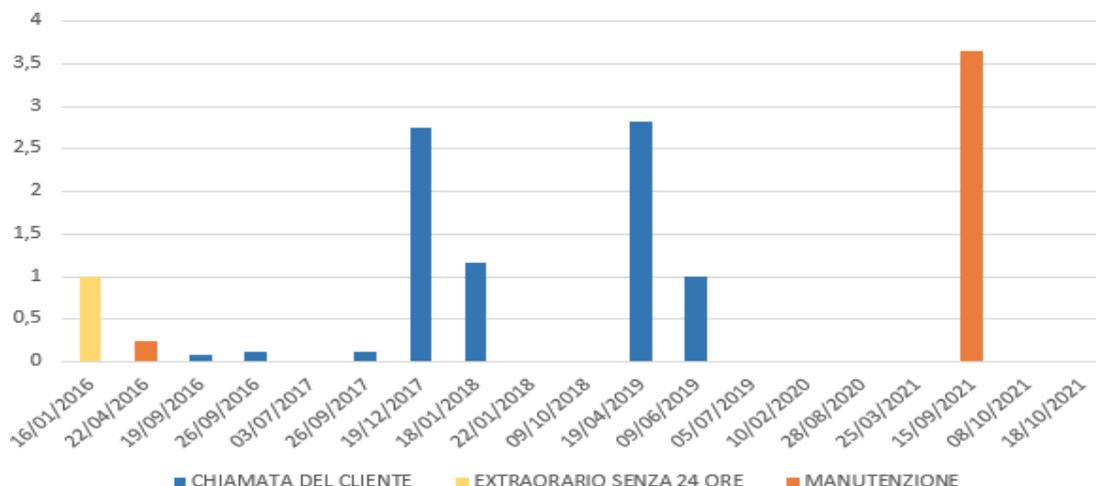


Figura 20 - istogramma relativo all’impianto 8291, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull’impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8292 su cui sono state svolte 7,36 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 2,39 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 1,31 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 3,66 |
| Totale complessivo | 7,36 |

Tabella 11 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell’impianto 8292

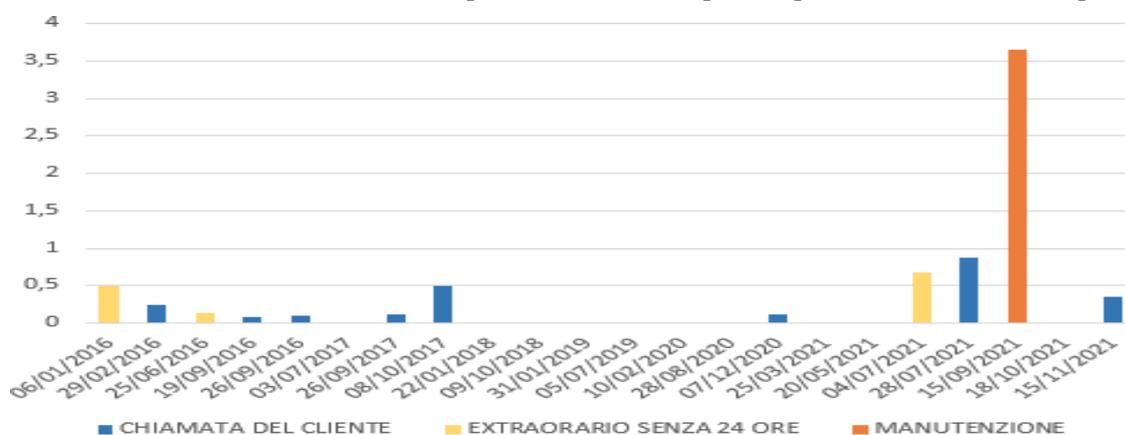


Figura 21 - istogramma relativo all’impianto 8292, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull’impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8293 su cui sono state svolte 41,46 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|--------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 20,56 |
| EXTRAORARIO SENZA 24 ORE | 4,11 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 16,82 |
| Totale complessivo | 41,49 |

Tabella 12 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8293

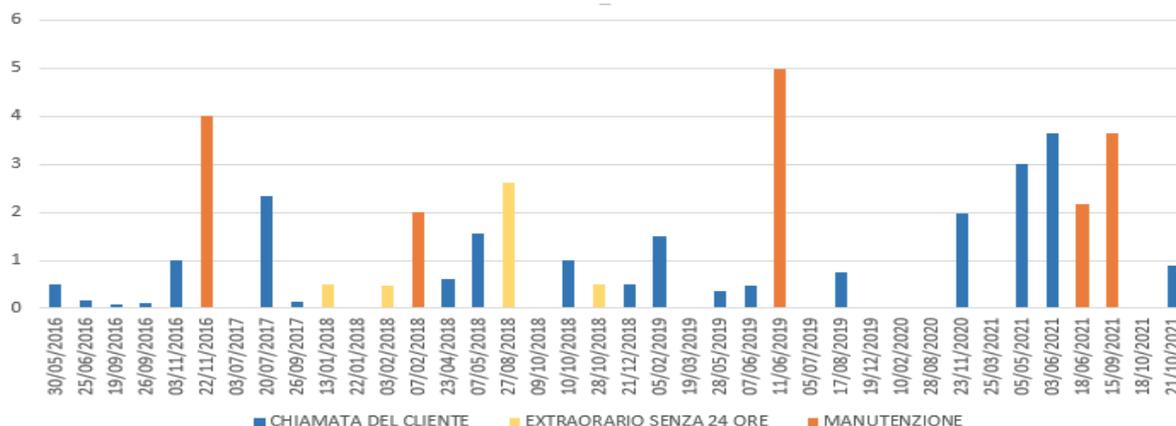


Figura 22 - istogramma relativo all'impianto 8293, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8294 su cui sono state svolte 10,02 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somme di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 6,36 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 3,66 |
| Totale complessivo | 10,02 |

Tabella 13 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8294

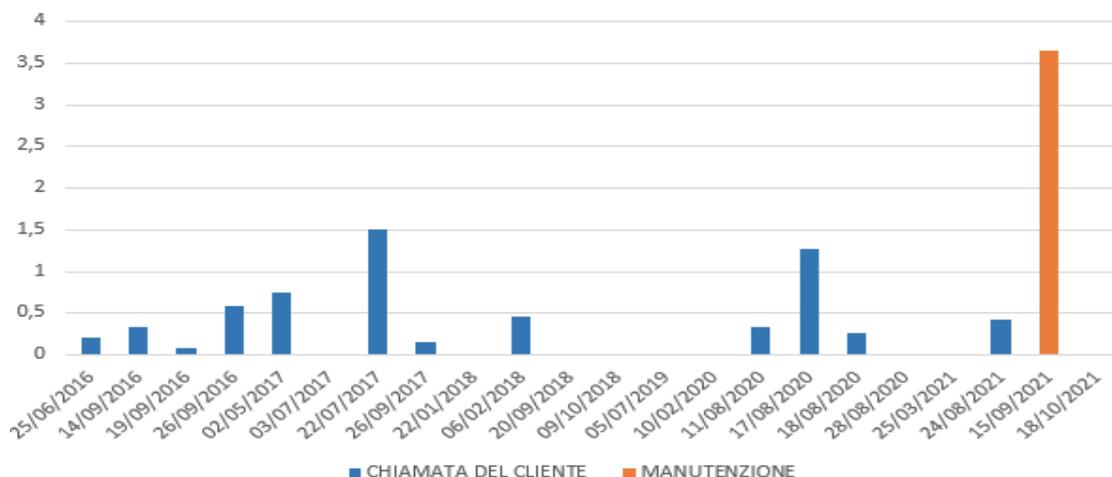


Figura 23 - istogramma relativo all'impianto 8294, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

4.5 CODICI ARTICOLO CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE E FREQUENZE

Durante l'esecuzione di determinati interventi manutentivi sono stati impiegati differenti articoli, ciascuno dei quali è identificato da uno specifico codice alfanumerico; in particolare, come riportato in Figura 24, risultano essere stati utilizzati in totale 21 articoli differenti durante l'attuazione delle operazioni di manutenzione sugli impianti della Savelli presenti all'interno dello stabilimento Cuore Adriatico.

| Somma di ORE_VERBALE TIPO_INTERVENTO | | | | | |
|--------------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------------|
| Cod.Articolo | CHIAMATA DEL CLIENTE EXTRAORARIO SENZA 24 ORE MANUTENZIONE SEMESTRALE | | | | Totale complessivo |
| 002STPFSS | 1,55 | | | | 1,55 |
| 006MLTD16L400 | 0,7 | | 0,83 | | 1,53 |
| 016FRTBF01 | 0,25 | | | | 0,25 |
| 018PLULVR1201 | 0,25 | | | | 0,25 |
| 018PLVALB12N1 | | 0,72 | | | 0,72 |
| 018PLVALR1200 | 0,25 | | | | 0,25 |
| 018PLVALR1201 | 0,32 | | | | 0,32 |
| 018PLVALR12FR | 0,35 | | 0,79 | 0,47 | 1,61 |
| 018PLVALR12N1 | 1,13 | | | | 1,13 |
| 018PLVALR12P1 | 1,49 | | 0,47 | 0,47 | 2,43 |
| 018PLVVLR12FR | 0,12 | | | | 0,12 |
| 018PLVVLR12N1 | | 0,25 | | | 0,25 |
| 026RTCNT5010 | 6,5 | | | | 6,5 |
| 037RL48A4V002 | 0,74 | | 0,95 | | 1,69 |
| 044BTT12V13AH | | | 2,43 | 1,66 | 4,09 |
| 061SCEKTLNK2 | 2,45 | | | | 2,45 |
| 061SCSERCAR | 0,58 | | | | 0,58 |
| 061SCSERCLC3I | 1,41 | | 5,64 | | 7,05 |
| 124ENCGEAR001 | 2,33 | | | | 2,33 |
| ACQUA | 1,58 | | | | 1,58 |
| ASS-MANODOPERA | | 13,37 | | | 13,37 |
| (vuoto) | 140,62 | 4,04 | 88,28 | 13,26 | 246,2 |
| Totale complessivo | 162,62 | 18,38 | 99,39 | 15,86 | 296,25 |

Figura 24 - tabella pivot relativa ai codici articolo con le rispettive ore verbale ed il tipo di intervento per i quali sono stati impiegati

Analizzando la tabella pivot sovrastante, è facilmente riscontrabile come la maggior parte degli articoli menzionati siano stati adoperati per soddisfare e portare a termine interventi di manutenzione successivi a chiamate da parte dei clienti; inoltre, la voce “ (vuoto) ” presente all'interno della colonna che identifica i vari codici articolo, sta ad indicare che nessuno tra questi è stato impiegato in attività manutentive, motivo per il quale l'utilizzo degli articoli in fase di manutenzione risulta essere non molto costante se si considera il totale complessivo delle ore verbale associate a ciascuno di essi.

Inoltre, mediante un'analisi ed una successiva verifica effettuata sulle note verbale relative ai singoli interventi manutentivi, è stato possibile ricavare una descrizione dei codici articolo consentendo così una maggiore comprensione e al tempo stesso un'illustrazione degli stessi, del loro utilizzo e di come vengono impiegati in fase di manutenzione.

- **002STPFSS**: stop a torretta danneggiato e il suo successivo smontaggio e ripristino;
- **006MLTD16L400**: riparazione porta piano 1 e sostituzione rotelle porta;
- **016FRTBF01**: ripristino funzionamento pulsante esterno p1;
- **018PLULVR1201**: sostituzione pulsante cabina p1;
- **018PLVALB12N1**: intervento di riparazione su pulsantiera esterna;
- **018PLVALR1200**: sostituzione pulsante 0 in cabina;
- **018PLVALR1201**: ripristino funzionamento pulsante piano 1;
- **018PLVALR12FR**: controllo olio guide, prova batterie e sostituzione cuscinetti rotelle;
- **018PLVALR12N1**: ripristino funzionamento tasto piano -1;
- **018PLVALR12P1**: prova batterie UPS non funzionanti e controllo olio guide;
- **018PLVCLR12FR**: sostituzione pulsante esterno del piano interrato;
- **018PLVCLR12N1**: sostituzione post guasto del pulsante in cabina piano -1;
- **026RTCNT5010**: manutenzione, pulizia e lubrificazione;

- **037RL48A4V002:** controllo acqua in fossa e controllo olio guide;
- **044BTT12V13AH:** ripristino fune limitatore rovinata e ripristino allarme;
- **061SCEKTLNK2:** prove su tappeto parcheggi dell'ascensore zona verde e sostituzione della scheda Kitty;
- **061SCSERCAR:** ripristino funzionamento display in cabina;
- **061SCSERCL3CI:** installazione GSM e della scheda SIM come da preventivo e sostituzione display LCD;
- **124ENCGEAR001:** sostituzione e controllo encoder;
- **ACQUA:** assistenza per eliminazione acqua in fossa;
- **ASS-MANODOPERA:** codice articolo riguardante una serie di interventi non omogenei da poter classificare e che vengono attuati dal manutentore in funzione delle necessità previste dal caso specifico.

Oltre a valutare le ore impiegate per l'utilizzo e l'applicazione dei singoli articoli, l'analisi svolta ha tenuto conto anche delle frequenze degli stessi, ossia del numero di volte di cui è stato fatto uso di un determinato articolo, attraverso una valutazione effettuata sulle differenti date verbale in cui si è verificata la presenza dei suddetti codici.

| Conteggio di ORE_VERBALE TIPO_INTERVENTO <input type="text" value="v7"/> | | | | | |
|--|----------------------|-------------|--------------|-------------------------|--------------------|
| Cod.Articolo | CHIAMATA DEL CLIENTE | EXTRAORARIO | SENZA 24 ORE | MANUTENZIONE SEMESTRALE | Totale complessivo |
| 002STPFSS | 1 | | | | 1 |
| 006MLTD16L400 | 1 | | 1 | | 2 |
| 016FRTBF01 | 1 | | | | 1 |
| 018PLULVR1201 | 1 | | | | 1 |
| 018PLVALB12N1 | | 1 | | | 1 |
| 018PLVALR1200 | 1 | | | | 1 |
| 018PLVALR1201 | 1 | | | | 1 |
| 018PLVALR12FR | 1 | | 10 | 1 | 12 |
| 018PLVALR12N1 | 2 | | | | 2 |
| 018PLVALR12P1 | 3 | | 1 | 1 | 5 |
| 018PLVVR12FR | 1 | | | | 1 |
| 018PLVVR12N1 | | 1 | | | 1 |
| 026RTCNT5010 | 2 | | | | 2 |
| 037RL48A4V002 | 2 | | 2 | | 4 |
| 044BTT12V13AH | | | 5 | 3 | 8 |
| 061SCEKTLNK2 | 2 | | | | 2 |
| 061SCSERCAR | 1 | | | | 1 |
| 061SCSERCLC3I | 3 | | 4 | | 7 |
| 124ENCGEAR001 | 1 | | | | 1 |
| ACQUA | 1 | | | | 1 |
| ASS-MANODOPERA | | 12 | | | 12 |
| (vuoto) | 163 | 7 | 152 | 42 | 364 |
| Totale complessivo | 188 | 21 | 175 | 47 | 431 |

Figura 25 - tabella pivot relativa ai codici articolo con le rispettive frequenze di utilizzo ed il tipo di intervento per i quali sono stati impiegati

Dalla lettura della Figura 25, i codici articolo che hanno una frequenza di impiego significativa nell'arco temporale considerato (da gennaio 2016 a dicembre 2021), e che pertanto indicano le modalità e le procedure attraverso cui vengono svolti gli interventi manutentivi sugli impianti in tali anni, risultano essere:

- Codice 018PLVALR12FR di cui si è fatto uso in 12 interventi manutentivi;
- Codice 044BTT12V13AH di cui si è fatto uso in 8 interventi manutentivi;
- Codice 061SCSERCLC3I di cui si è fatto uso in 7 interventi manutentivi;
- Codice ASS-MANODOPERA di cui si è fatto uso in 12 interventi manutentivi.

Lo studio effettuato sulle frequenze di utilizzo degli articoli, ciascuno dei quali è identificato dal proprio codice alfanumerico, è finalizzato all'individuazione di una distribuzione temporale omogenea all'interno della quale è possibile analizzare i periodi maggiormente sottoposti ad azioni manutentive che necessitano dell'effettivo impiego di tali articoli.

CODICE ARTICOLO 018PLVALR12FR

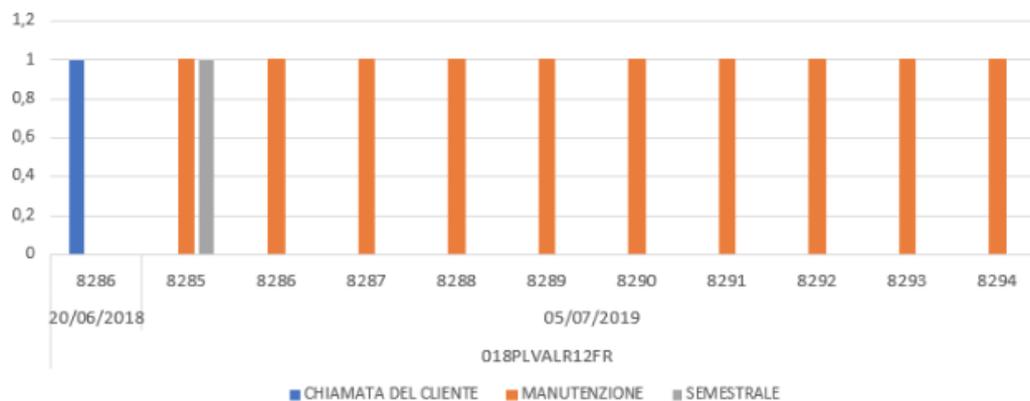


Figura 26 - istogramma relativo al codice articolo 018PLVALR12FR con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

Attraverso un'analisi dell'istogramma, indicato in Figura 26, si riporta che il codice articolo 018PLVALR12FR, a cui corrispondono operazioni di controllo olio guide, prove batterie e sostituzione dei cuscinetti delle rotelle, è stato utilizzato per la messa in opera di 12 interventi di manutenzione (due interventi attuati successivamente a chiamate da parte dei clienti, nove interventi di manutenzione ordinaria ed un intervento semestrale). Tuttavia, non è possibile individuare una distribuzione temporale per quanto concerne il codice articolo in questione in quanto le operazioni ad esso correlate sono svolte, durante un periodo di cinque anni, soltanto in due giornate specifiche, ossia quelle del 20/06/2018 e del 5/07/2019.

CODICE ARTICOLO 044BTT12V13AH

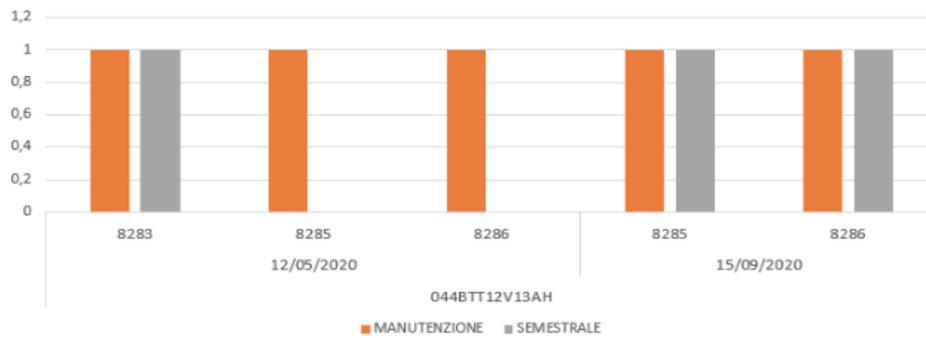


Figura 27 - istogramma relativo al codice articolo 044BTT12V13AH con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

Il codice articolo 044BTT12V13AH, il cui l'istogramma è riportato in Figura 27 e a cui corrispondono operazioni di ripristino della fune limitatore e di ripristino dell'allarme, è stato menzionato durante lo svolgimento di 8 operazioni manutentive, di tipo ordinario e semestrale, su cinque differenti impianti della Savelli.

CODICE ARTICOLO 061SCSERCLC3I

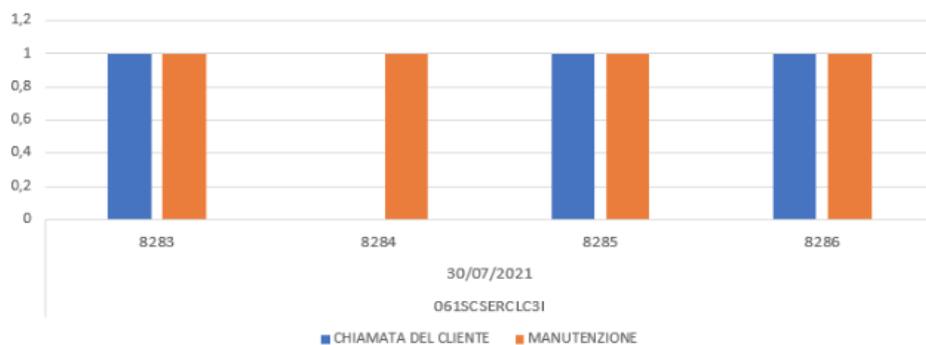


Figura 28 - istogramma relativo al codice articolo 061SCSERCLC3I con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

Il codice articolo 061SCSERCLC3I, il cui istogramma è riportato in Figura 28 e a cui sono correlate operazioni di installazione di dispositivi GSM e della scheda SIM, è stato indicato durante l'esecuzione di 7 interventi manutentivi, di tipo ordinario e successivi a chiamate da parte dei clienti, su quattro differenti impianti della Savelli.

CODICE ARTICOLO ASS-MANODOPERA



Figura 29 - istogramma relativo al codice articolo ASS-MANODOPERA con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

L'analisi dell'istogramma, osservabile in Figura 29, evidenzia che il codice articolo ASS-MANODOPERA, a cui corrispondono operazioni attuate dal manutentore in funzione delle necessità previste dal caso specifico, è stato citato per l'esecuzione di 12 interventi omogenei di manutenzione che rientrano tutti nella categoria di azioni manutentive extraorarie.

In questo caso, è possibile determinare una distribuzione temporale per quanto concerne il codice articolo in questione dato che le operazioni ad esso correlate sono svolte con maggior frequenza nel corso dei primissimi mesi; infatti, la metà degli interventi manutentivi considerati a cui è associato tale codice sono svolti durante il primo trimestre dell'anno.

Inoltre, si riscontra anche una certa ripetitività del codice nel corso del terzo trimestre degli anni 2017,2018 e 2021 e durante il quarto trimestre degli anni 2017 e 2018.

CAPITOLO 5: ANALISI DATI DI MAUTENZIONE DI IKEA

Totale complessivo delle ore di manutenzione: 230,08 ore (da gennaio 2016 fino a dicembre 2021).

In particolare, la suddivisione delle ore di manutenzione è così ripartita:

- Nel 2016 sono state svolte un totale di 42,69 ore di manutenzione sui 13 impianti della Savelli (si contano un totale di 68 interventi sui 13 impianti);
- Nel 2017 sono state svolte un totale di 35,24 ore di manutenzione sui 13 impianti della Savelli (si contano un totale di 64 interventi sui 13 impianti);
- Nel 2018 sono state svolte un totale di 52,67 ore di manutenzione sui 13 impianti della Savelli (si contano un totale di 84 interventi sui 13 impianti);
- Nel 2019 sono state svolte un totale di 42,5 ore di manutenzione sui 13 impianti della Savelli (si contano un totale di 65 interventi sui 13 impianti);
- Nel 2020 sono state svolte un totale di 32,97 ore di manutenzione sui 13 impianti della Savelli (si contano un totale di 69 interventi sui 13 impianti);
- Nel 2021 sono state svolte un totale di 24,01 ore di manutenzione sui 13 impianti della Savelli (si contano un totale di 32 interventi sui 13 impianti).

5.1 VALUTAZIONE POST PANDEMICA

Per il caso studio di Ikea, non si riscontra una particolare diminuzione in termini di interventi manutentivi effettuati sugli impianti durante il periodo pandemico; anzi, andando a comparare gli interventi effettuati nel 2020 con quelli eseguiti nel 2021, si nota una tendenza difforme e contraria rispetto a quanto accade invece nel caso studio del Cuore Adriatico, in quanto le attività manutentive risultano essere dimezzate nel periodo successivo a quello in cui si è verificata la pandemia.

5.2 INTERVENTI INDIVIDUATI E RISPETTIVE ORE VERBALE

- CHIAMATA DEL CLIENTE per un totale di 164,64 ore;
- EXTRAORARIO per un totale di 1,75 ore;
- MANUTENZIONE ORDINARIA per un totale di 63,69 ore;
- SEMESTRALE per un totale di 0 ore;
- BIENNALE per un totale di 0 ore.

Come avviene per il caso studio del Cuore Adriatico, anche in questo ambito, nonostante vengano effettuate delle manutenzioni programmate, con lo scopo di mantenere gli standard di sicurezza degli impianti invariati, gli interventi dovuti alle chiamate del cliente (che possono dipendere da vari fattori, talvolta non prevedibili) risultano essere in numero maggiore. Per cui, anche in questo caso, una soluzione volta alla diminuzione degli interventi manutentivi realizzati a fronte delle richieste dei clienti (interventi che rientrano nel pacchetto offerto dalla società che si occupa della manutenzione, in termini di costi, in un certo intervallo di ore) potrebbe essere rappresentata dall'aumento delle manutenzioni ordinarie.

5.2.1 DISTRIBUZIONE TRIMESTRALE DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI E DELLE RISPETTIVE ORE VERBALI

| | ANNO 2016 | ANNO 2017 | ANNO 2018 | ANNO 2019 | ANNO 2020 | ANNO 2021 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TRIMESTRE 1 | 13,3 ORE | 11,67 ORE | 9,44 ORE | 8,10 ORE | 15,2 ORE | 4,15 ORE |
| TRIMESTRE 2 | 5,89 ORE | 8,47 ORE | 20,68 ORE | 9,46 ORE | 2,22 ORE | 7,21 ORE |
| TRIMESTRE 3 | 20,03 ORE | 4,72 ORE | 16,47 ORE | 19,46 ORE | 8,07 ORE | 12,15 ORE |
| TRIMESTRE 4 | 3,47 ORE | 10,38 ORE | 6,08 ORE | 5,48 ORE | 7,48 ORE | 0,5 ORE |

Tabella 14 - tabella che mostra la ripartizione trimestrale delle ore di manutenzione per tutti gli anni considerati all'interno dell'analisi svolta su Ikea

Dallo studio dei dati riportati nella Tabella 14, il trimestre in cui vengono svolte più ore di manutenzione risulta essere il TRIMESTRE 3, ossia quello comprendente i mesi di luglio-agosto-settembre.

Di seguito sono riportati, per tutti gli anni considerati nello studio, i grafici che mostrano la suddivisione per trimestri dei vari tipi di intervento con le corrispondenti ore verbali.

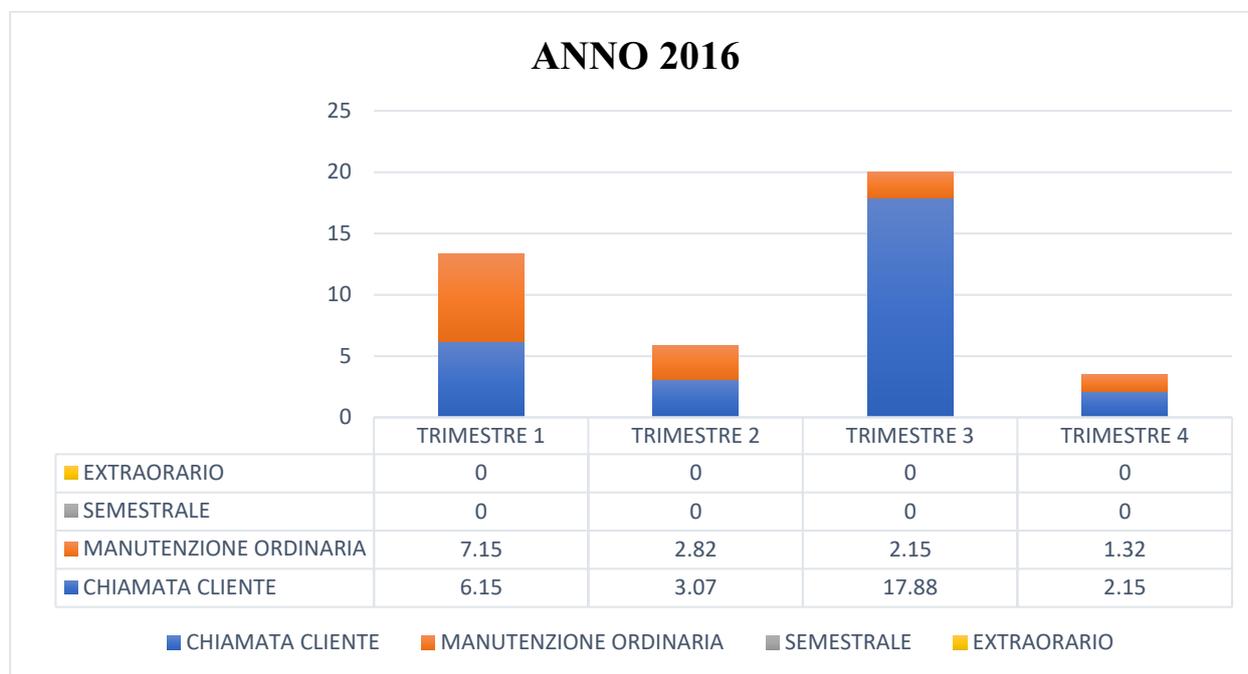


Figura 30 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2016

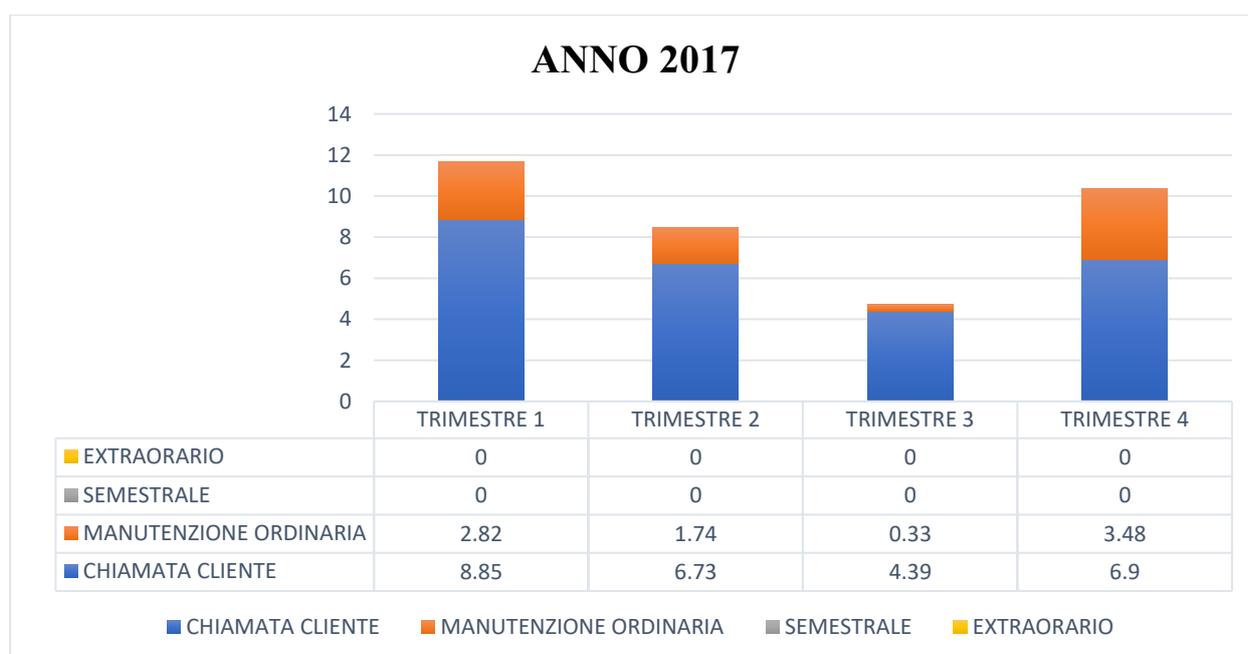


Figura 31 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2017

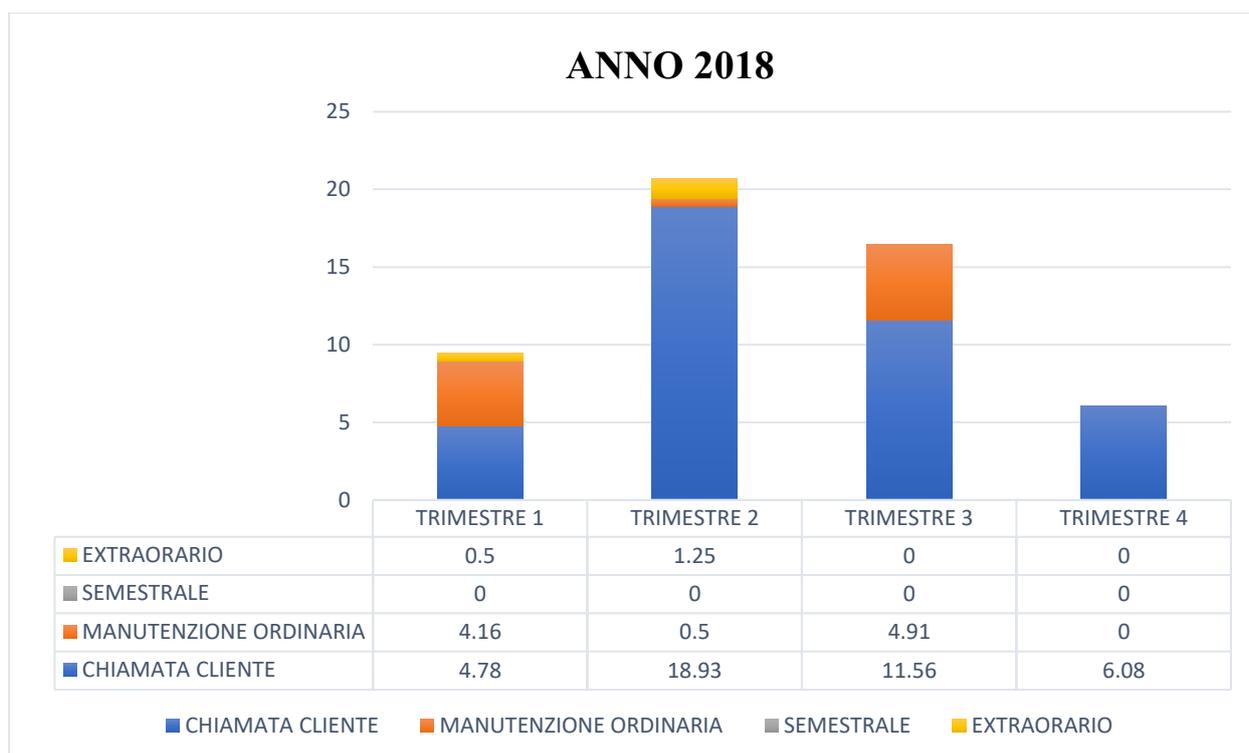


Figura 32 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2018

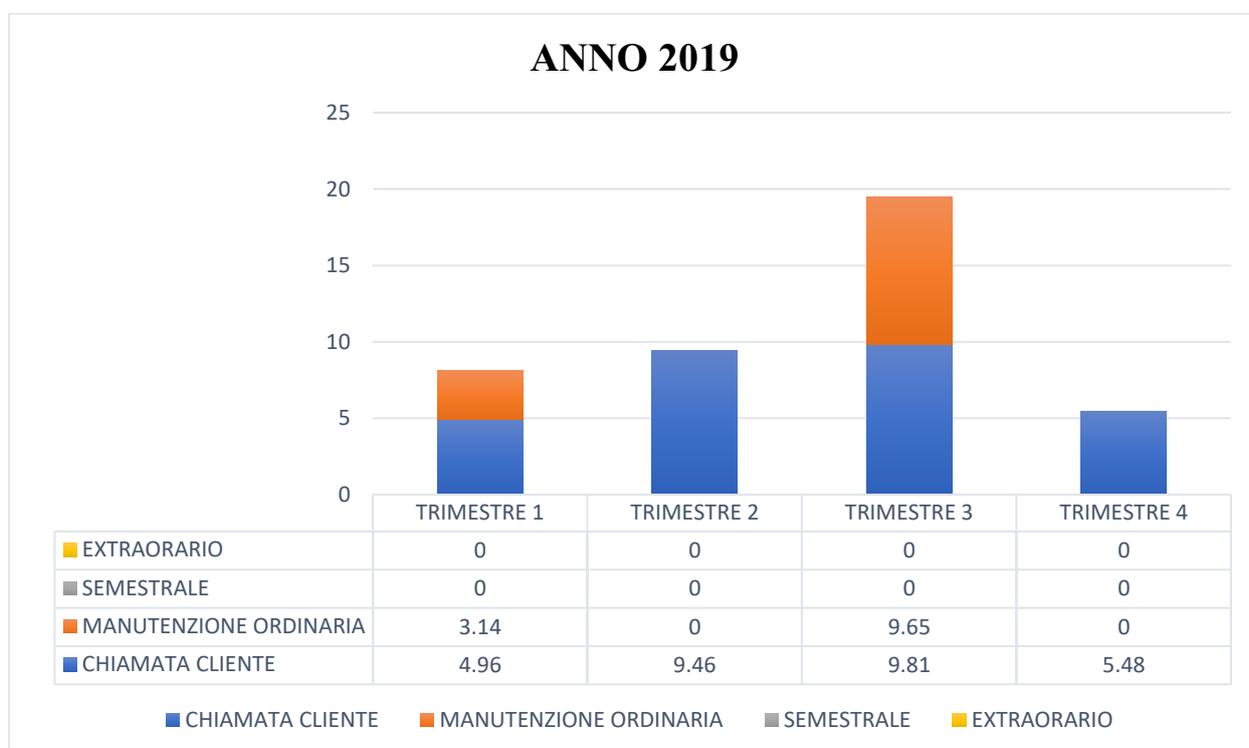


Figura 33 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2019

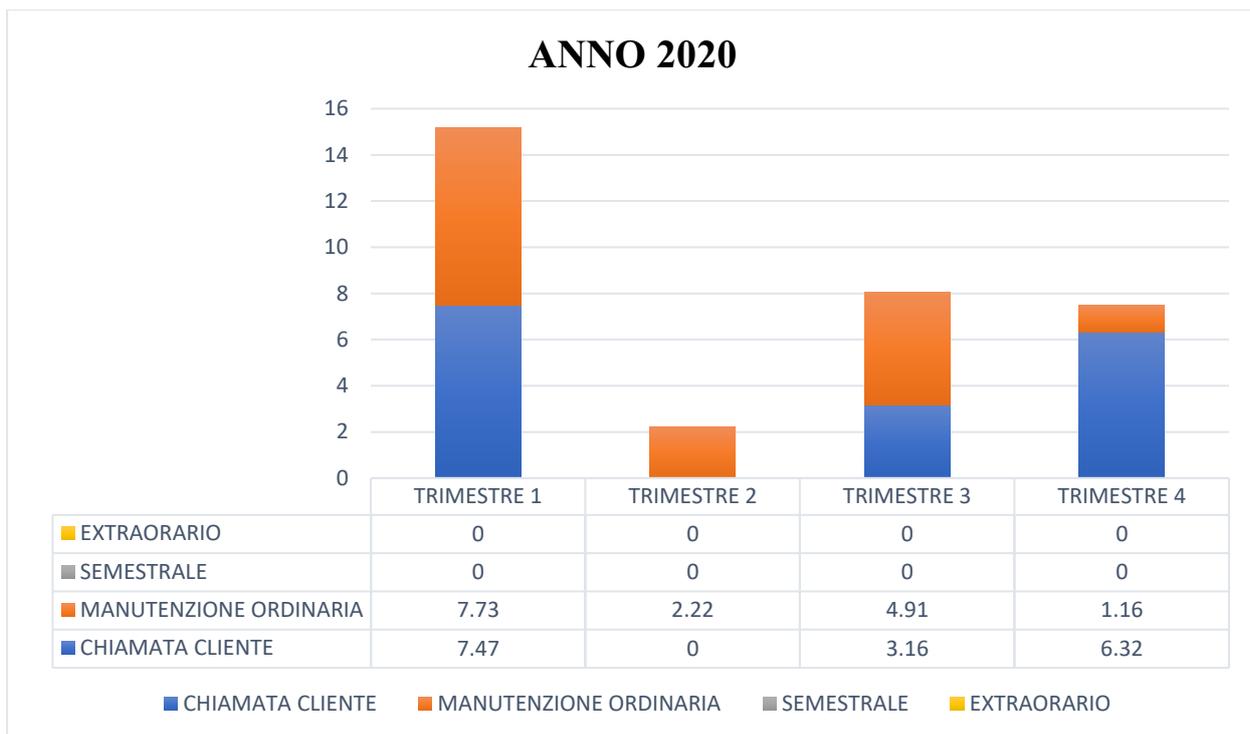


Figura 34 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2020

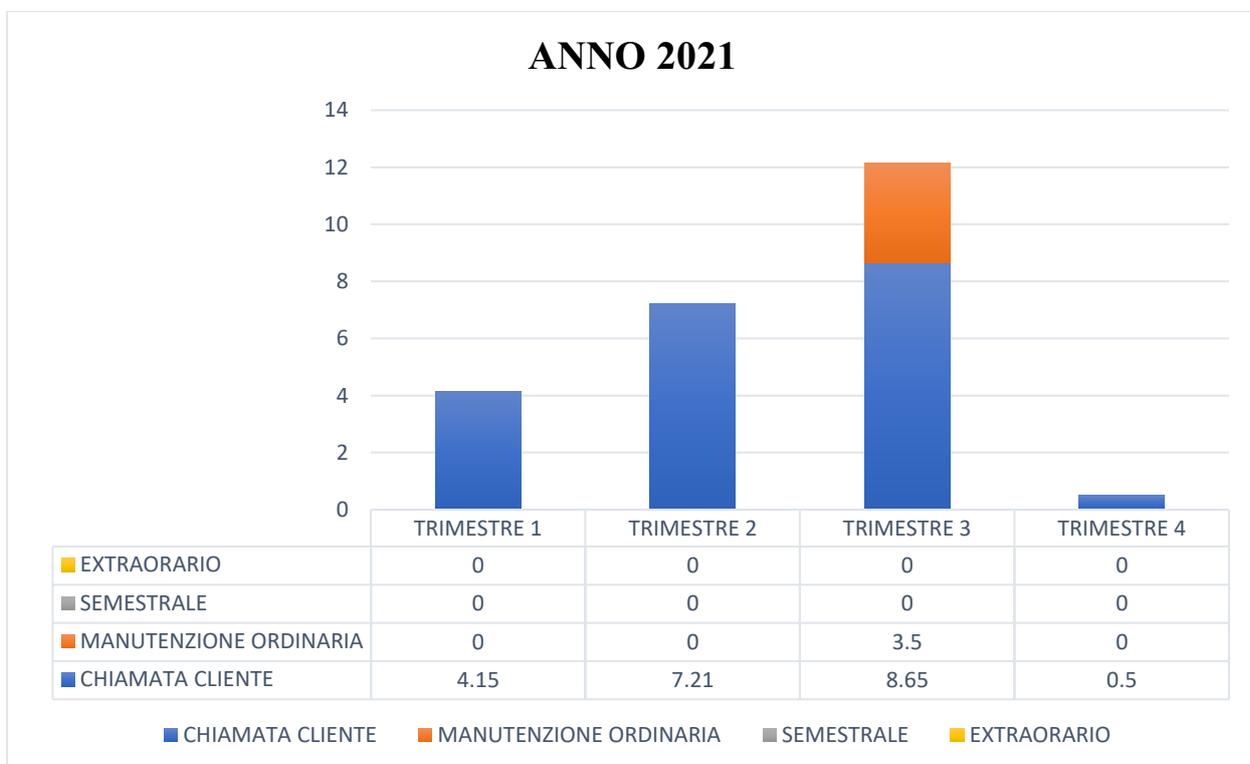


Figura 35 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2021

5.3 VALUTAZIONE ECONOMICA

Per ogni anno sono incluse nel pacchetto di manutenzione 12 operazioni manutentive che vengono attuate a seguito di chiamate da parte dei clienti (di 90 minuti ciascuna) per un totale di 18 ore annue.

Tenendo in considerazione il periodo che va da gennaio 2016 fino a dicembre 2021 si ha un totale di 108 ore spendibili in operazioni dovute a seguito di chiamate da parte dei clienti.

Le ore totali, ricavate dai dati forniti dall'azienda Savelli riguardanti il caso studio di Ikea, impiegate per lo svolgimento di operazioni di manutenzione dovute a chiamate da parte dei clienti sono 164,64 ore.

Per cui, andando a compiere la sottrazione tra le ore ricavate mediante l'analisi svolta sui dati forniti dall'azienda Savelli sul caso Ikea (nell'arco temporale preso in considerazione, che va da gennaio 2016 a dicembre 2021) e le ore totali spendibili secondo il pacchetto di manutenzione accordato (nello stesso arco temporale di riferimento) per operazioni manutentive eseguite successivamente a chiamate da parte dei clienti, si ha che 56,64 sono le ore che non rientrano nel pacchetto di manutenzione considerato ($164,64 - 108 = 56,64$ ore).

Inoltre, stando al pacchetto di manutenzione concordato da parte dell'azienda Savelli, ogni ora extra che quindi non rientra nel tetto massimo di ore spendibili per il tipo di manutenzione che si sta considerando, ha un costo di 50 euro.

Pertanto, andando a moltiplicare le ore che non rientrano nel pacchetto di manutenzione, nell'arco temporale preso in considerazione che va da gennaio 2016 a dicembre 2021, con il costo unitario supplementare, si ha che l'IKEA ITALIA RETAIL SRL ha effettuato in cinque anni una spesa addizionale di 2832 euro dovuta a degli interventi non previsti ($56,64 \text{ h} \times 50 \text{ €/h} = 2832 \text{ €}$).

Dunque, una soluzione per diminuire questa spesa addizionale può essere ottenuta attraverso una modifica del piano manutentivo offerto dalla Savelli nei confronti dell'Ikea, andando per esempio ad aumentare, come si è anche verificato per il caso studio del Cuore Adriatico, le ore annue destinate ad interventi non programmati; tuttavia, anche in questo caso, bisognerebbe verificare se i costi aggiuntivi dovuti all'ampliamento delle ore rivolte ad interventi non previsti all'interno del pacchetto di manutenzione possano effettivamente portare benefici e pertanto giustificare una modifica del piano manutentivo.

5.4 IMPIANTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE ED INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Come si può osservare in figura 36, all'interno dell'IKEA ITALIA RETAIL SRL ci sono 13 impianti della Savelli.

| Somma di ORE_VERBALE TIPO_INTERVEN | | | | | | |
|------------------------------------|----------|--|---------------|-------------|--------------------|---------------|
| N_IMPIANTO | BIENNALE | CHIAMATA DEL CLIENTE EXTRAORARIO CON 24 ORE MANUTENZIONE RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE (vuoto) | | | Totale complessivo | |
| 5973 | | | 15,17 | | 10,83 | 26 |
| 5974 | | | 24,78 | | 1,16 | 25,94 |
| 5975 | 0 | | 7,88 | | 2,1 | 9,98 |
| 5976 | 0 | | 23,01 | 1,25 | 6,16 | 30,42 |
| 5977 | 0 | | 18,21 | | 1,28 | 19,49 |
| 5978 | 0 | | 12,75 | | 2,78 | 15,53 |
| 5979 | 0 | | 5,03 | | 7,42 | 12,45 |
| 5980 | 0 | | 2,77 | | 2,7 | 5,47 |
| 5981 | 0 | | 25,93 | | 9,3 | 35,89 |
| 5982 | 0 | | 10,84 | | 7,34 | 18,18 |
| 5983 | 0 | | 7,48 | 0,5 | 7,33 | 15,31 |
| 5984 | 0 | | 5,39 | | 2,1 | 7,49 |
| 5985 | 0 | | 5,4 | | 2,53 | 7,93 |
| Totale complessivo | 0 | | 164,64 | 1,75 | 63,03 | 230,08 |

Figura 36 - tabella pivot che mette in relazione i diversi impianti della Savelli presenti nell'Ikea con le rispettive le ore verbale ed il tipo di intervento

IMPIANTO 5973 su cui sono state effettuate 26 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 15,17 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 10,83 |
| Totale complessivo | 26 |

Tabella 15 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5973

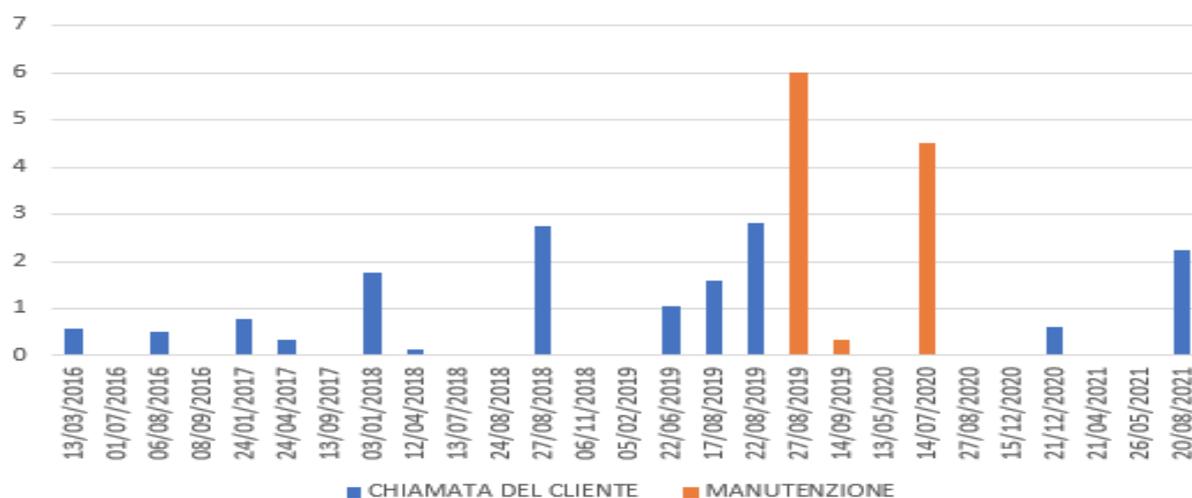


Figura 37 - istogramma relativo all'impianto 5973, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5974 su cui sono state eseguite 25,94 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 24,78 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 1,16 |
| Totale complessivo | 25,94 |

Tabella 16 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5974

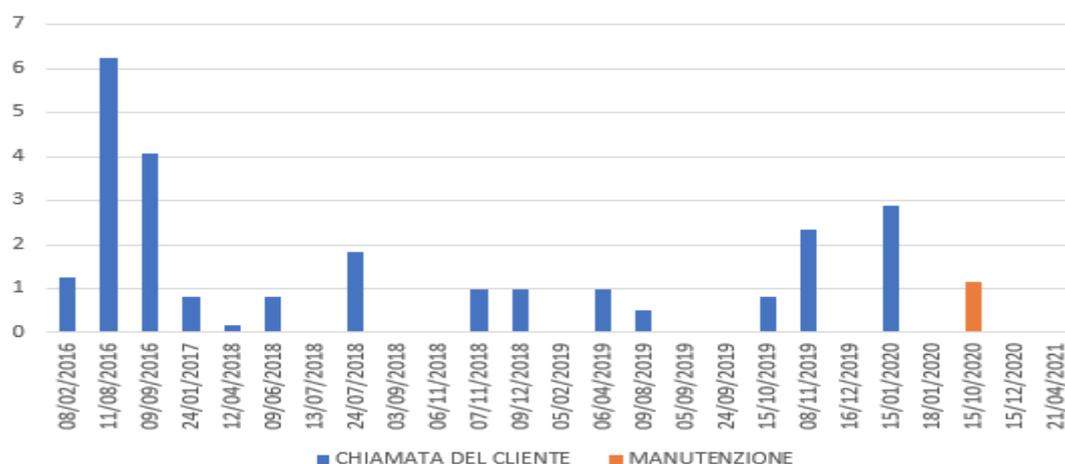


Figura 38 - istogramma relativo all'impianto 5974, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5975 su cui sono state svolte 9,98 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 7,88 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 2,1 |
| Totale complessivo | 9,98 |

Tabella 17 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5975

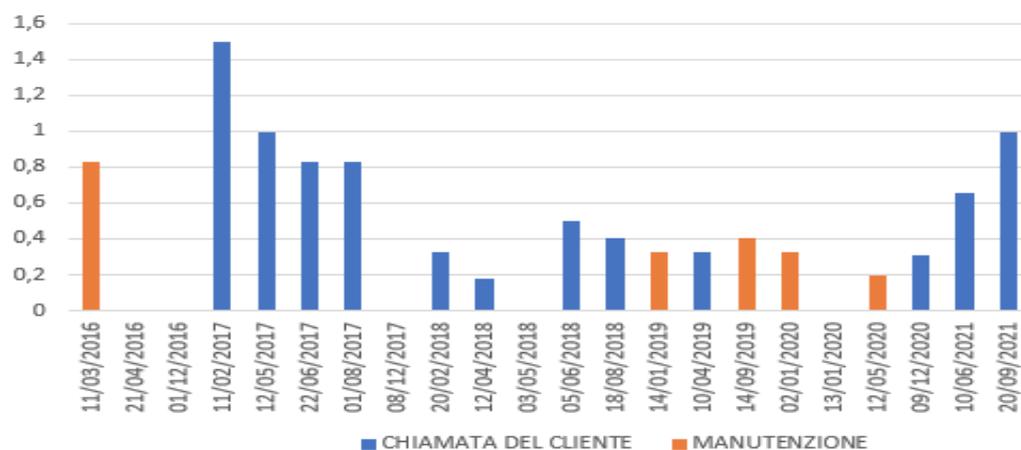


Figura 39 - istogramma relativo all'impianto 5975, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5976 su cui sono state svolte 30,42 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 23,01 |
| EXTRAORARIO CON 24 ORE | 1,25 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 6,16 |
| Totale complessivo | 30,42 |

Tabella 18 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5976

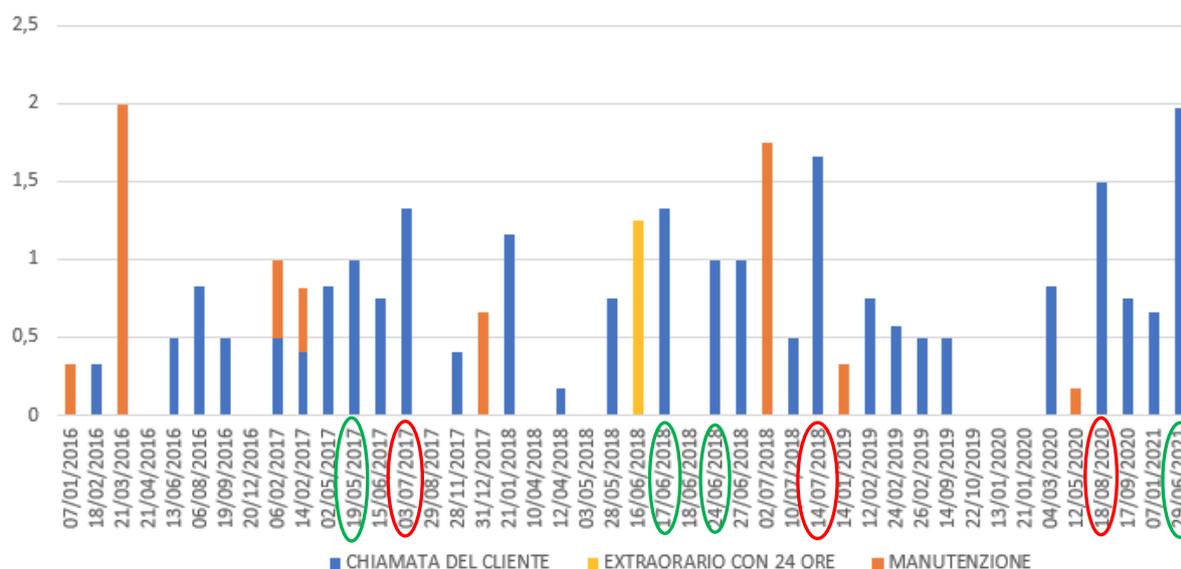


Figura 40 - istogramma relativo all'impianto 5976, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

L'impianto 5976 risulta essere tra quelli con un totale complessivo di ore verbali maggiore.

Dall'analisi dell'istogramma, che è possibile osservare in Figura 40, si ottiene un dato importante e al tempo stesso rappresentativo, in quanto si riscontra una certa distribuzione omogenea a livello temporale soprattutto per quanto riguarda una determinata tipologia di interventi di manutenzione; in particolare si osserva che nel secondo trimestre soprattutto nei mesi di maggio e giugno degli anni 2017,2018 e 2021 si registrano interventi di manutenzione svolti a seguito di una chiama del cliente tra i più rilevanti (il 29/06/2021 si registra l'intervento di manutenzione dovuto ad una chiamata del cliente più importante in termini di ore impiegate per la sua esecuzione che ha subito l'impianto considerato) e allo stesso modo si osserva che nel terzo trimestre, e specificatamente nei mesi di luglio ed agosto, degli anni 2017, 2018 e 2020 si verificano interventi dovuti a causa di una chiamata del cliente tra i più significativi (il 14/07/2018 si registra il secondo intervento più grande in termini di ore verbali impiegate per la sua esecuzione).

IMPIANTO 5977 su cui sono state svolte 19,49 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 18,21 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 1,28 |
| Totale complessivo | 19,49 |

Tabella 19 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5977

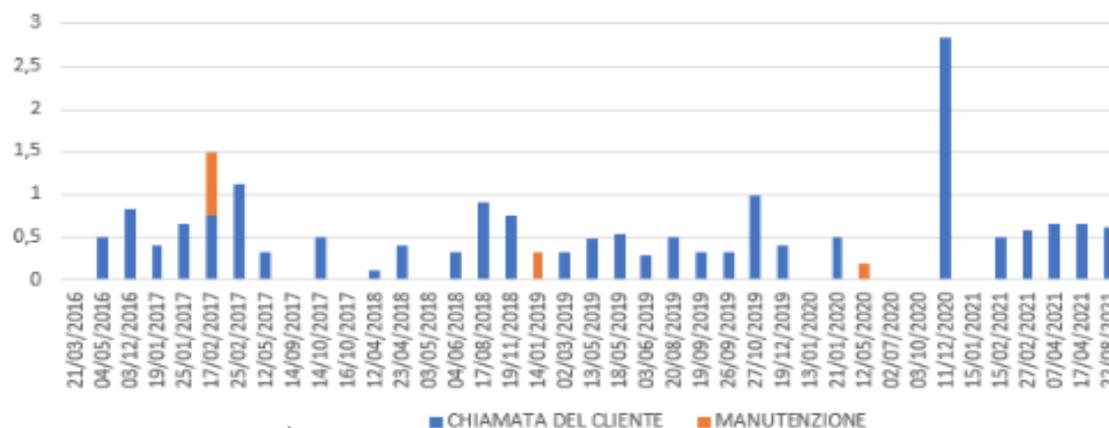


Figura 41 - istogramma relativo all'impianto 5977, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5978 su cui sono state svolte 15,53 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 12,75 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 2,78 |
| Totale complessivo | 15,53 |

Tabella 20 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5978

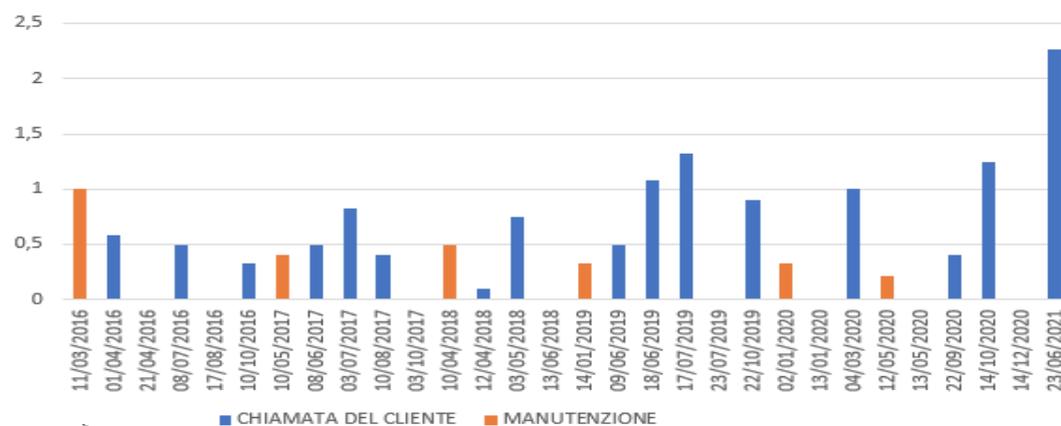


Figura 42 - istogramma relativo all'impianto 5978, che mette in evidenza i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5979 su cui sono state svolte 12,45 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 5,03 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 7,42 |
| Totale complessivo | 12,45 |

Tabella 21 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5979

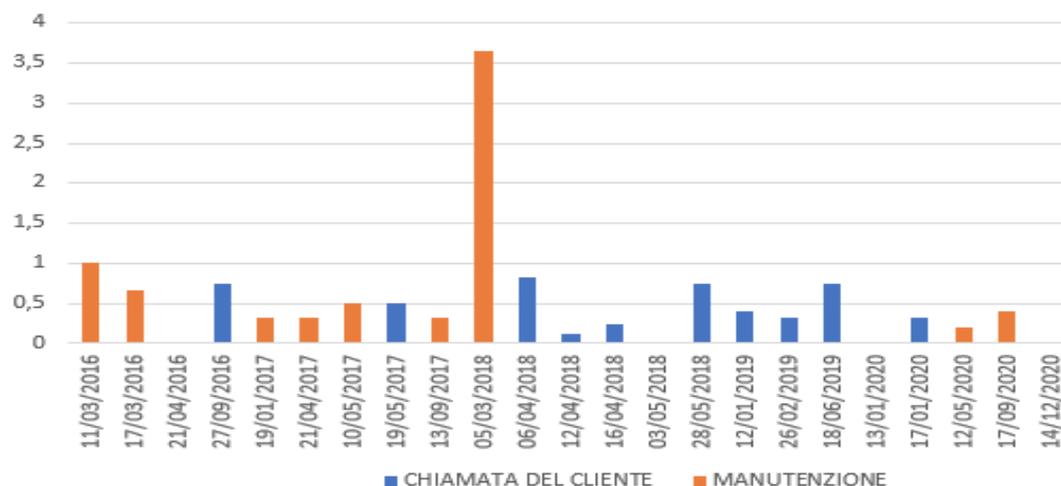


Figura 43 - istogramma relativo all'impianto 5979, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5980 su cui sono state svolte 5,47 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 2,77 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 2,7 |
| Totale complessivo | 5,47 |

Tabella 22 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5980

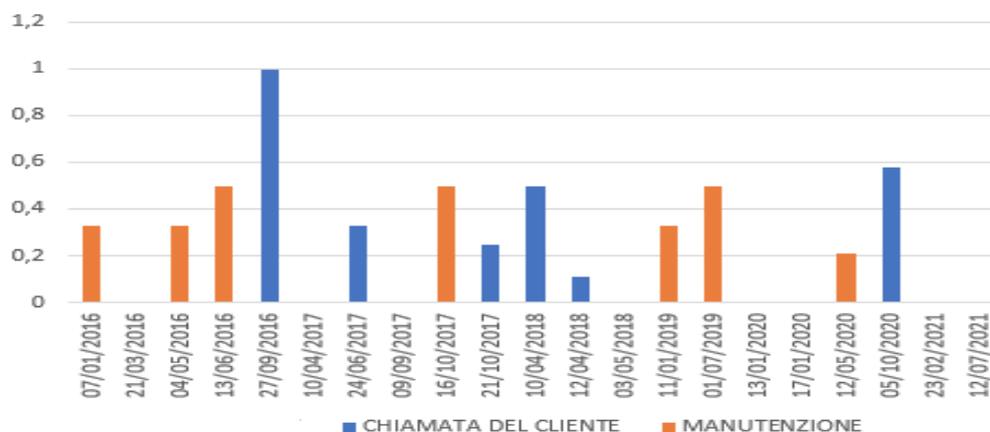


Figura 44 - istogramma relativo all'impianto 5980, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5981 su cui sono state svolte 35,89 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 25,93 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 9,96 |
| Totale complessivo | 35,89 |

Tabella 23 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5981

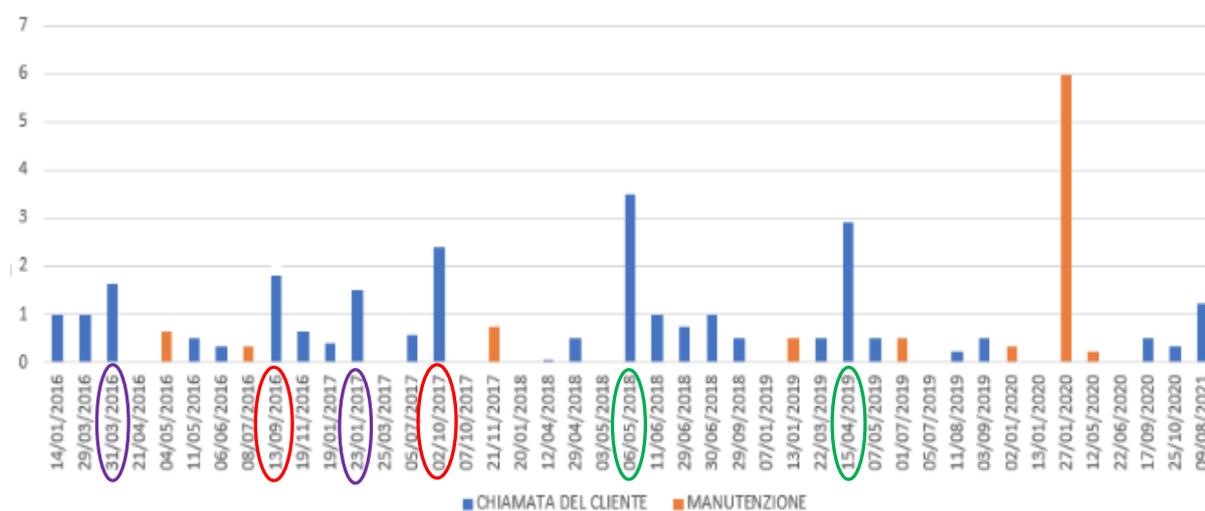


Figura 45 - istogramma relativo all'impianto 5981, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

L'impianto 5981 risulta essere quello con il totale complessivo di ore verbali maggiore.

Dall'analisi dell'istogramma, osservabile in Figura 45, si ottiene un dato importante e al tempo stesso rappresentativo, in quanto si riscontra una certa distribuzione omogenea a livello temporale soprattutto per quanto riguarda una determinata tipologia di interventi di manutenzione, ossia quella relativa agli interventi manutentivi attuati a seguito di una chiamata del cliente; in particolare si osserva che nel primo trimestre e nello specifico durante i mesi di gennaio e marzo degli anni 2016 e 2017 si registrano interventi di manutenzione eseguiti a causa di una chiama del cliente tra i più considerevoli e allo stesso modo questo trend si verifica anche nei mesi di settembre ed ottobre degli stessi anni considerati.

Tuttavia, gli interventi manutentivi da tenere maggiormente in considerazione e che risultano essere successivi a chiamate da parte di clienti, si registrano entrambi nel secondo semestre e a distanza di un anno l'uno dall'altro; in particolare questo avviene nel maggio 2018 (in cui si registra l'attività manutentiva di tale tipologia più consistente in termini di ore verbale impiegate per la sua esecuzione) e nell'aprile 2019.

IMPIANTO 5982 su cui sono state svolte 18,18 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 10,84 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 7,34 |
| Totale complessivo | 18,18 |

Tabella 24 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5982

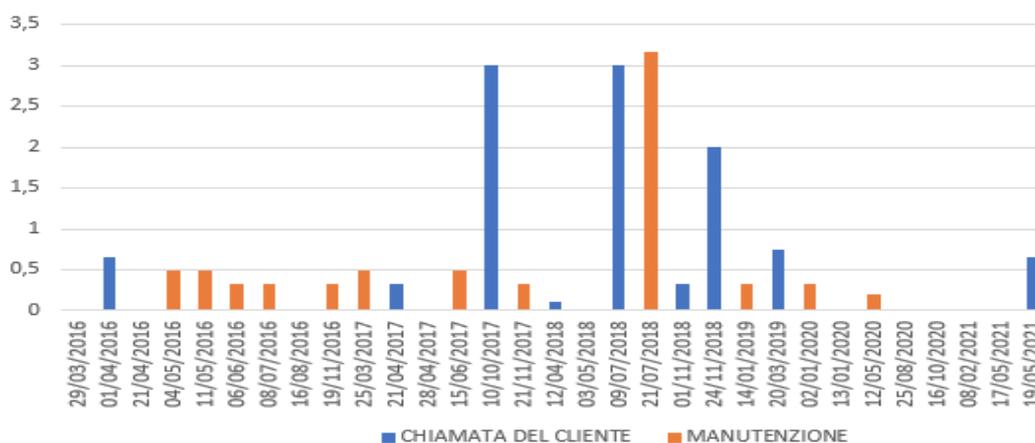


Figura 46 - istogramma relativo all'impianto 5982, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5983 su cui sono state svolte 15,31 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|---------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 7,48 |
| EXTRAORDINARIO CON 24 ORE | 0,5 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 7,33 |
| Totale complessivo | 15,31 |

Tabella 25 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5983



Figura 47 - istogramma relativo all'impianto 5983, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5984 su cui sono state svolte 7,49 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 5,39 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 2,1 |
| Totale complessivo | 7,49 |

Tabella 26 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5984

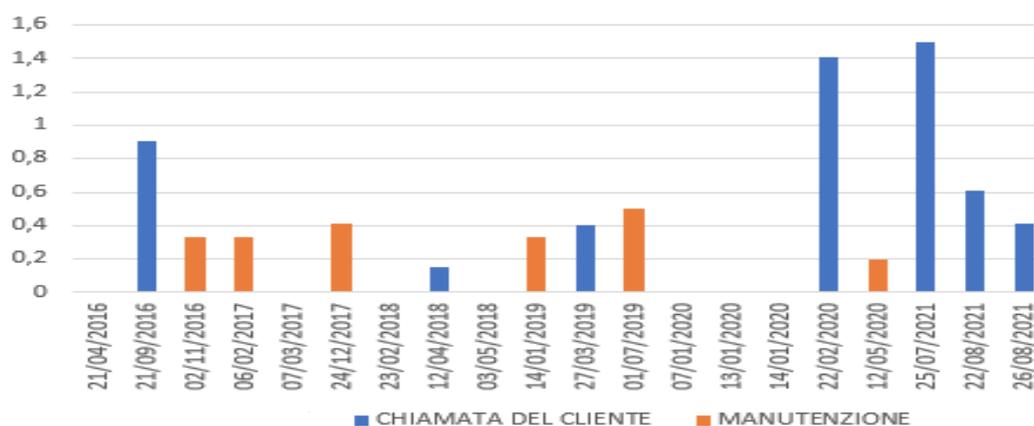


Figura 48 - istogramma relativo all'impianto 5984, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 5985 su cui sono state svolte 7,93 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 5,4 |
| MANUTENZIONE ORDINARIA | 2,53 |
| Totale complessivo | 7,93 |

Tabella 27 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 5985

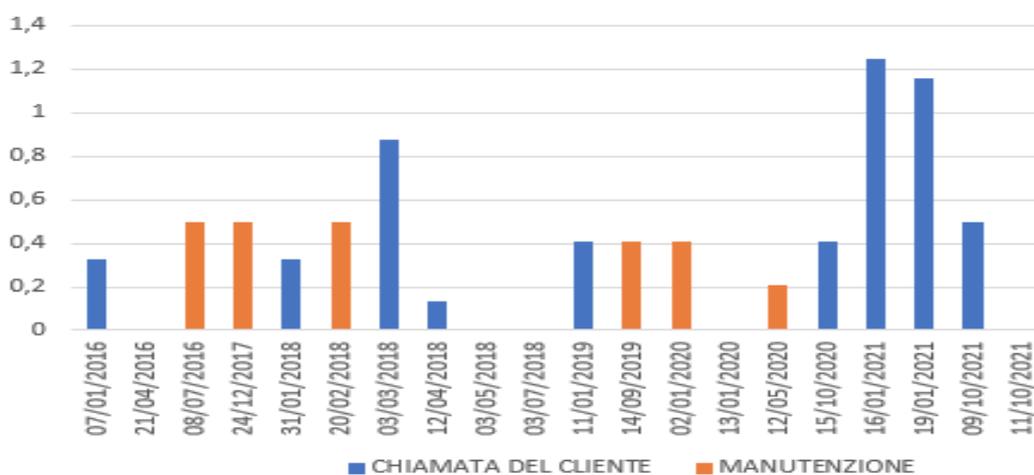


Figura 49 - istogramma relativo all'impianto 5985, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

5.5 CODICI ARTICOLO CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE E FREQUENZE

Durante l'esecuzione di determinati interventi manutentivi sono stati impiegati differenti articoli, ciascuno dei quali è identificato da uno specifico codice alfanumerico; in particolare, come illustrato in Figura 50, risultano essere stati utilizzati in totale 6 articoli differenti durante l'attuazione delle operazioni di manutenzione sugli impianti della Savelli presenti all'interno dello stabilimento Ikea.

| Somma di ORE_VERBALE TIPO_INTERVENTO | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|--|-------------|--------------|--------------------|---------------|
| Cod. Articolo | BIENNALE | CHIAMATA DEL CLIENTE EXTRAORARIO CON 24 ORE MANUTENZIONE RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE | | | Totale complessivo | |
| 016FRTBF01 | | 4,65 | | 0,33 | | 4,98 |
| 025PTTFRFNRO6 | 0 | 11,8 | | 1,74 | | 13,54 |
| 028MT24CCSX03 | | 2 | | | | 2 |
| 061SCSRFLRDS | | 2,83 | | | | 2,83 |
| ASS-MANODOPERA | | | 1,75 | | | 1,75 |
| RIPRISTINO | | 1,97 | | | | 1,97 |
| (vuoto) | 0 | 140,23 | | 60,96 | 0 | 201,19 |
| Totale complessivo | 0 | 163,48 | 1,75 | 63,03 | 0 | 228,26 |

Figura 50 - tabella pivot relativa ai codici articolo con le rispettive ore verbale ed il tipo di intervento per i quali sono stati impiegati

Analizzando la tabella pivot sovrastante, si osserva la stessa tendenza verificatasi nello stabilimento Cuore Adriatico, ovvero anche in quest'ambito la maggior parte degli articoli menzionati sono stati adoperati per eseguire interventi di manutenzione di tipo chiamata del cliente; inoltre, la voce “ (vuoto) ” presente all'interno della colonna che identifica i vari codici articolo, sta ad indicare che nessuno tra questi è stato impiegato in attività manutentive, motivo per il quale l'utilizzo degli articoli risulta essere anche in tal caso non ricorrente ma del tutto eccezionale specialmente se si tiene in considerazione delle ore verbale associate a ciascuno di essi e se si confronta tale dato con le ore verbale menzionate per attuare interventi manutentivi in cui non si è necessitato di alcun articolo.

Inoltre, mediante un'analisi ed una successiva verifica effettuata sulle note verbale relative ai singoli interventi manutentivi, è stato possibile ricavare una descrizione dei codici articolo consentendo così una maggiore comprensione e al tempo stesso un'illustrazione degli stessi, del loro utilizzo e di come vengono impiegati in fase di manutenzione.

- **016FRTBF01:** regolazione chiave in cabina, registrazione del ripescaggio e della porta in cabina;
- **025PTTFRFRNR06:** sostituzione pattini in cabina e del circuito di sicurezza;
- **028MT24CCSX03:** sostituzione motorino operatore porte;
- **061SCSRFLRDS:** regolazione pianale superiore tappeto e sostituzione della pulsantiera esterna p2;
- **ASS-MANODOPERA:** registrazione valvola centralina e sostituzione tubo di scarico; inoltre vanno aggiunti una serie di interventi non omogenei da poter classificare e che vengono attuati dal manutentore in funzione delle necessità previste dal caso specifico.
- **RIPRISTINO:** ripristino e sostituzione pulsante freccia in cabina.

Oltre a valutare le ore impiegate per l'utilizzo e l'applicazione dei singoli articoli, l'analisi svolta ha tenuto conto anche delle frequenze degli stessi, ossia del numero di volte di cui è stato fatto uso di un determinato articolo, attraverso una valutazione effettuata sulle differenti date verbale in cui si è verificata la presenza dei suddetti codici.

| Conteggio di DATA_VERBALE TIPO_INTERVENTO | | | | | | |
|---|-----------|--|----------|------------|----------|--------------------|
| Cod. Articolo | BIENNALE | CHIAMATA DEL CLIENTE EXTRAORARIO CON 24 ORE MANUTENZIONE RIP. GARANZIA IN MANUTENZIONE | | | | Totale complessivo |
| 016FRTBF01 | | 7 | | 1 | | 8 |
| 025PTTFRFNR06 | 11 | 12 | | 4 | | 27 |
| 028MT24CCSX03 | | 2 | | | | 2 |
| 061SCSRFLRDS | | 4 | | | | 4 |
| ASS-MANODOPERA | | | 2 | | | 2 |
| RIPRISTINO | | 1 | | | | 1 |
| (vuoto) | 8 | 218 | | 109 | 1 | 336 |
| Totale complessivo | 19 | 244 | 2 | 114 | 1 | 380 |

Figura 51 - tabella pivot relativa ai codici articolo con le rispettive frequenze di utilizzo ed il tipo di intervento per i quali sono stati impiegati

Come è possibile verificare tramite la Figura 51, i codici articolo che hanno una frequenza di impiego maggiore nell'arco temporale considerato (da gennaio 2016 a dicembre 2021), e che pertanto indicano le modalità e le procedure attraverso cui vengono svolti gli interventi manutentivi sugli impianti in tali anni, risultano essere:

- Codice 016FRTBF01 con una frequenza di utilizzo pari a 8 volte;
- Codice 025PTTFRFNR06 con una frequenza di utilizzo pari a 27 volte.

Lo studio effettuato sulle frequenze di utilizzo degli articoli, ciascuno dei quali è identificato dal proprio codice alfanumerico, è finalizzato all'individuazione di una distribuzione temporale omogenea all'interno della quale è possibile analizzare i periodi maggiormente sottoposti ad azioni manutentive che necessitano dell'effettivo impiego di tali articoli.

CODICE ARTICOLO 016FRTBF01

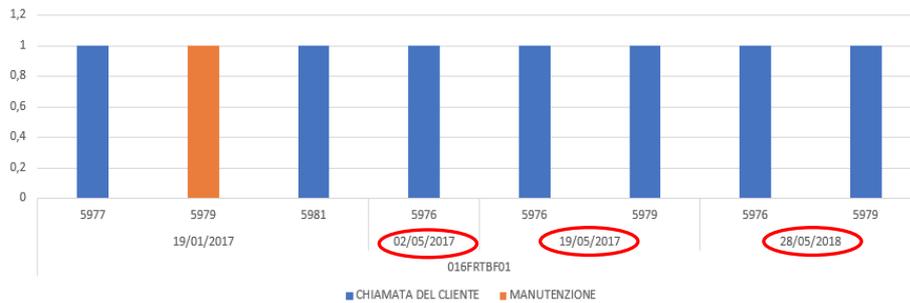


Figura 52 - istogramma relativo al codice articolo 016FRTBF01 con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

Il codice 016FRTBF01, a cui sono correlate operazioni di regolazione chiave in cabina, registrazione del ripescaggio e della porta in cabina, è stato indicato durante l'esecuzione di 8 interventi manutentivi, di tipo ordinario e successivi a chiamate da parte dei clienti, su otto differenti impianti della Savelli. In questo caso specifico, è possibile determinare come l'uso di tale articolo sia avvenuto soprattutto nel corso del mese di maggio degli anni 2017 e 2018.

CODICE ARTICOLO 025PTTFRFN06

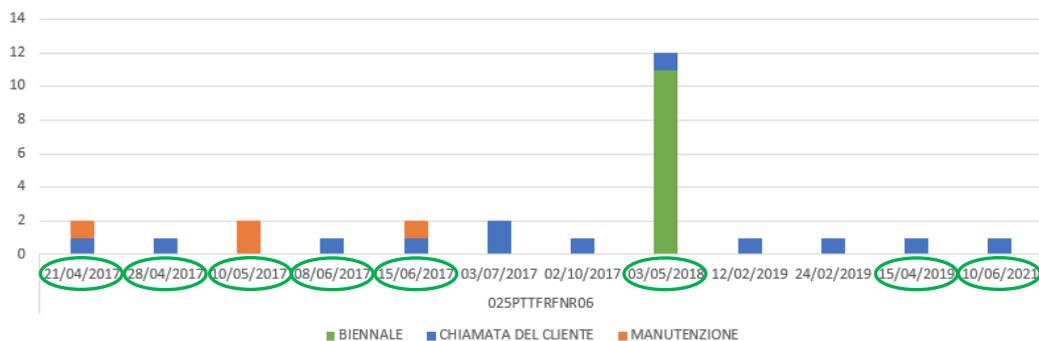


Figura 53 - istogramma relativo al codice articolo 025PTTFRFN206 con le rispettive date verbale e i tipi di intervento per cui è stato impiegato

Il codice 025PTTFRFN206, a cui sono associate operazioni di sostituzione pattini in cabina e del circuito di sicurezza, è stato menzionato durante l'esecuzione di 27 interventi manutentivi, di tipo ordinario, successivi a chiamate da parte dei clienti e di tipo biennale. In particolare, è possibile stabilire come l'impiego del suddetto articolo, e della conseguente modalità operativa, sia avvenuto soprattutto durante il terzo trimestre degli anni 2017, 2018 e 2019.

CAPITOLO 6: ANALISI DATI DI MANUTENZIONE DI TOD'S

Totale complessivo delle ore di manutenzione: 225,74 ore (da gennaio 2016 fino a dicembre 2021).

In particolare, la suddivisione delle ore di manutenzione è così ripartita:

- Nel 2016 sono state svolte un totale di 56,64 ore di manutenzione sui 9 impianti della Savelli (si contano un totale di 73 interventi sui 9 impianti);
- Nel 2017 sono state svolte un totale di 31,62 ore di manutenzione sui 9 impianti della Savelli (si contano un totale di 54 interventi sui 9 impianti);
- Nel 2018 sono state svolte un totale di 32,73 ore di manutenzione sui 9 impianti della Savelli (si contano un totale di 79 interventi sui 9 impianti);
- Nel 2019 sono state svolte un totale di 32,67 ore di manutenzione sui 9 impianti della Savelli (si contano un totale di 71 interventi sui 9 impianti);
- Nel 2020 sono state svolte un totale di 30,07 ore di manutenzione sui 9 impianti della Savelli (si contano un totale di 69 interventi sui 9 impianti);
- Nel 2021 sono state svolte un totale di 42,01 ore di manutenzione sui 9 impianti della Savelli (si contano un totale di 71 interventi sui 9 impianti).

6.1 VALUTAZIONE POST PANDEMICA

Nel 2020 con lo scoppio della pandemia e il conseguente lockdown le ore di manutenzione sono inferiori rispetto agli anni precedenti (questo dato è strettamente collegato all'impossibilità degli operatori di poter eseguire la manutenzione sui vari impianti a causa della chiusura di centri commerciali prevista dal Governo); tuttavia tale diminuzione risulta essere non troppo cospicua se si tengono in considerazione le ore impiegate per le attività manutentive negli anni antecedenti a quello considerato .

Nel 2021 invece si registra un aumento di 1,4 volte le ore di manutenzione rispetto all'anno precedente.

È bene tener conto che gli interventi di manutenzione vengono svolti con cadenza mensile, ossia almeno una volta al mese viene svolta un'attività di manutenzione (vi sono mesi in cui ad esempio queste attività sono svolte con una certa ripetitività anche settimanale; questo è il

caso in cui si verificano interventi svolti a seguito di chiamate da parte del cliente che vanno ad aggiungersi ad attività programmate come quelle semestrali o di manutenzione ordinaria).

In particolare, considerando la situazione pandemica protagonista dell'annata 2020, si riscontra che dal 2/03/2020 al 4/05/2020 (lasso temporale in cui è stato annunciato dal Governo il periodo di lockdown) non sono state svolte attività di manutenzione di alcun tipo.

6.2 INTERVENTI INDIVIDUATI E RISPETTIVE ORE VERBALE

- CHIAMATA DEL CLIENTE per un totale di 113,92 ore;
- EXTRAORARIO per un totale di 1 ore;
- MANUTENZIONE ORDINARIA per un totale di 93,56 ore;
- SEMESTRALE per un totale di 17,26 ore;
- BIENNALE per un totale di 0 ore.

6.2.1 DISTRIBUZIONE TRIMESTRALE DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE

| | ANNO 2016 | ANNO 2017 | ANNO 2018 | ANNO 2019 | ANNO 2020 | ANNO 2021 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TRIMESTRE 1 | 9,69 ORE | 3,71 ORE | 8,16 ORE | 9,46 ORE | 6,66 ORE | 14,68 ORE |
| TRIMESTRE 2 | 20,28 ORE | 9,14 ORE | 12,77 ORE | 13,57 ORE | 3,49 ORE | 17,63 ORE |
| TRIMESTRE 3 | 10,32 ORE | 13,97 ORE | 8,27 ORE | 3,53 ORE | 8,93 ORE | 8,37 ORE |
| TRIMESTRE 4 | 16,35 ORE | 4,8 ORE | 3,53 ORE | 6,08 ORE | 10,99 ORE | 1,33 ORE |

Tabella 28 - tabella che mostra la ripartizione trimestrale delle ore di manutenzione per tutti gli anni considerati all'interno dell'analisi svolta su Tod's

Dall'analisi effettuata e tenendo in considerazione i dati riportati nella Tabella 28, il trimestre in cui vengono svolte più ore di manutenzione risulta essere il TRIMESTRE 2, ossia quello comprendente i mesi di aprile-maggio-giugno.

Di seguito sono riportati, per tutti gli anni considerati nello studio, i grafici che mostrano la suddivisione per trimestri dei vari tipi di intervento con le corrispondenti ore verbali.

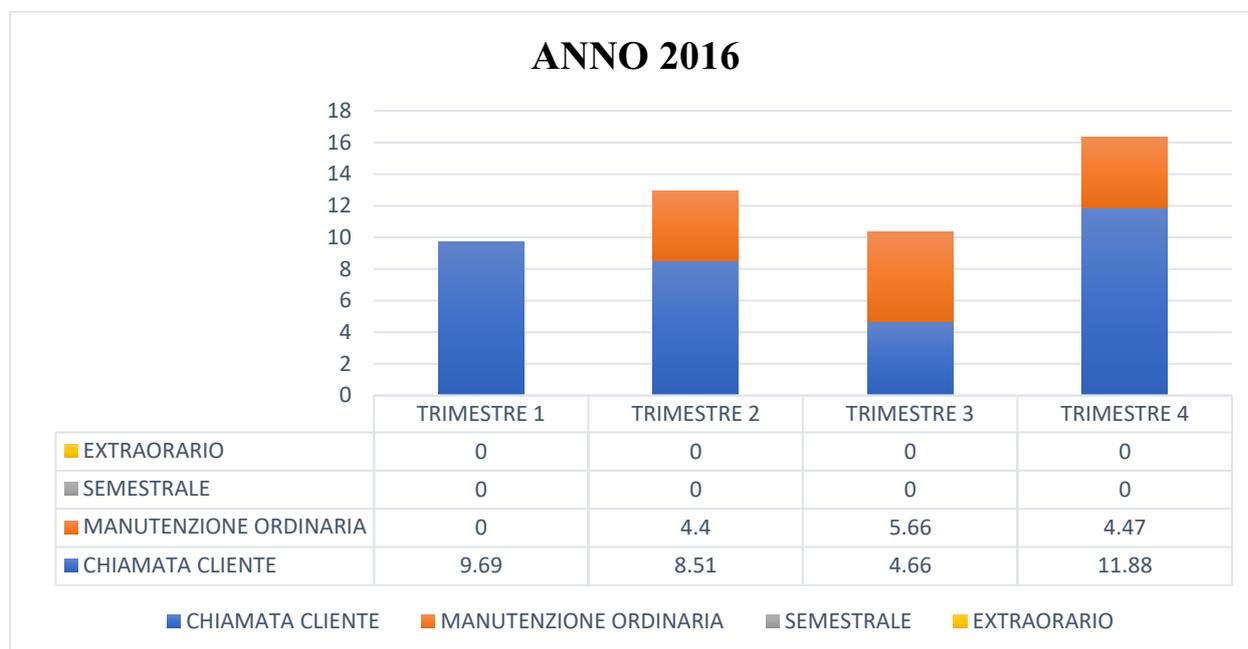


Figura 54 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbali dell'anno 2016

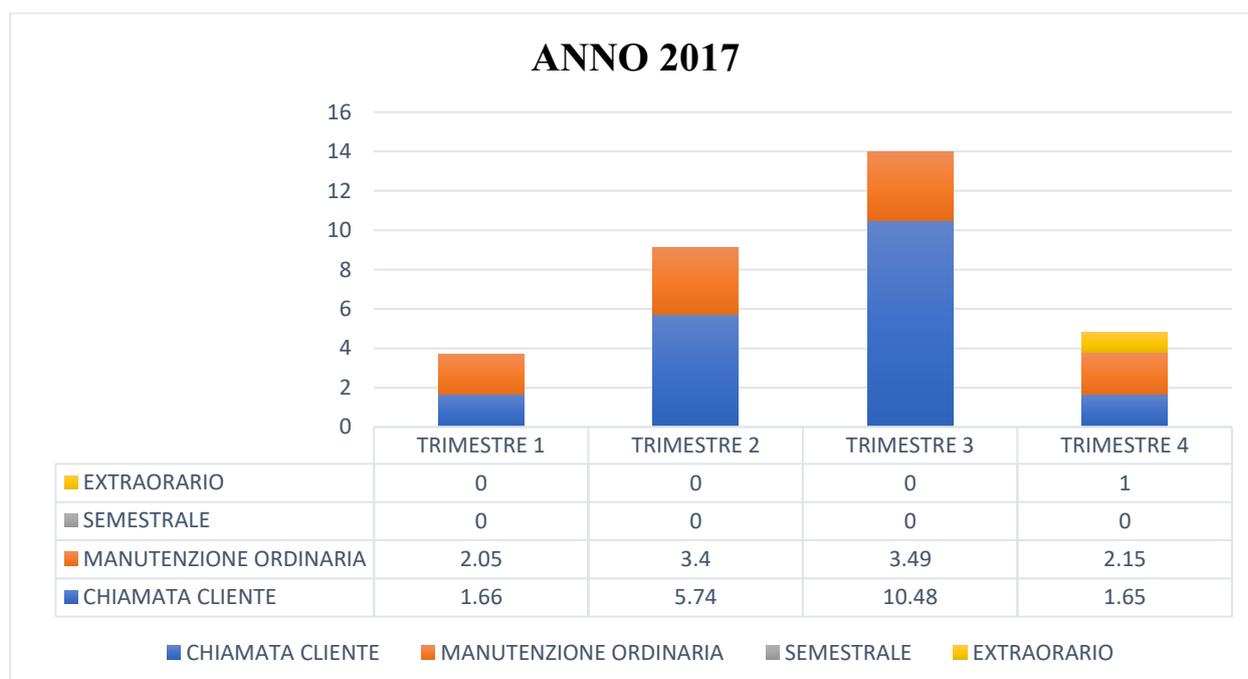


Figura 55 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2017

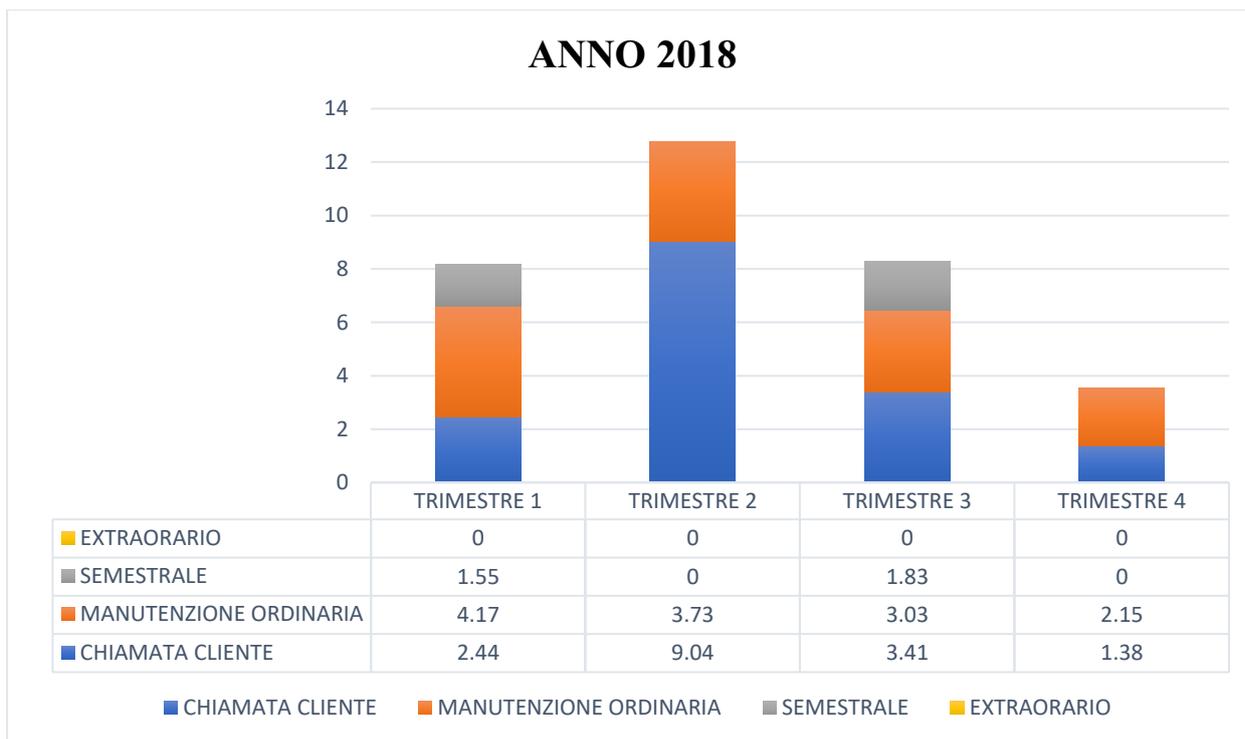


Figura 56 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2018



Figura 57 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2019

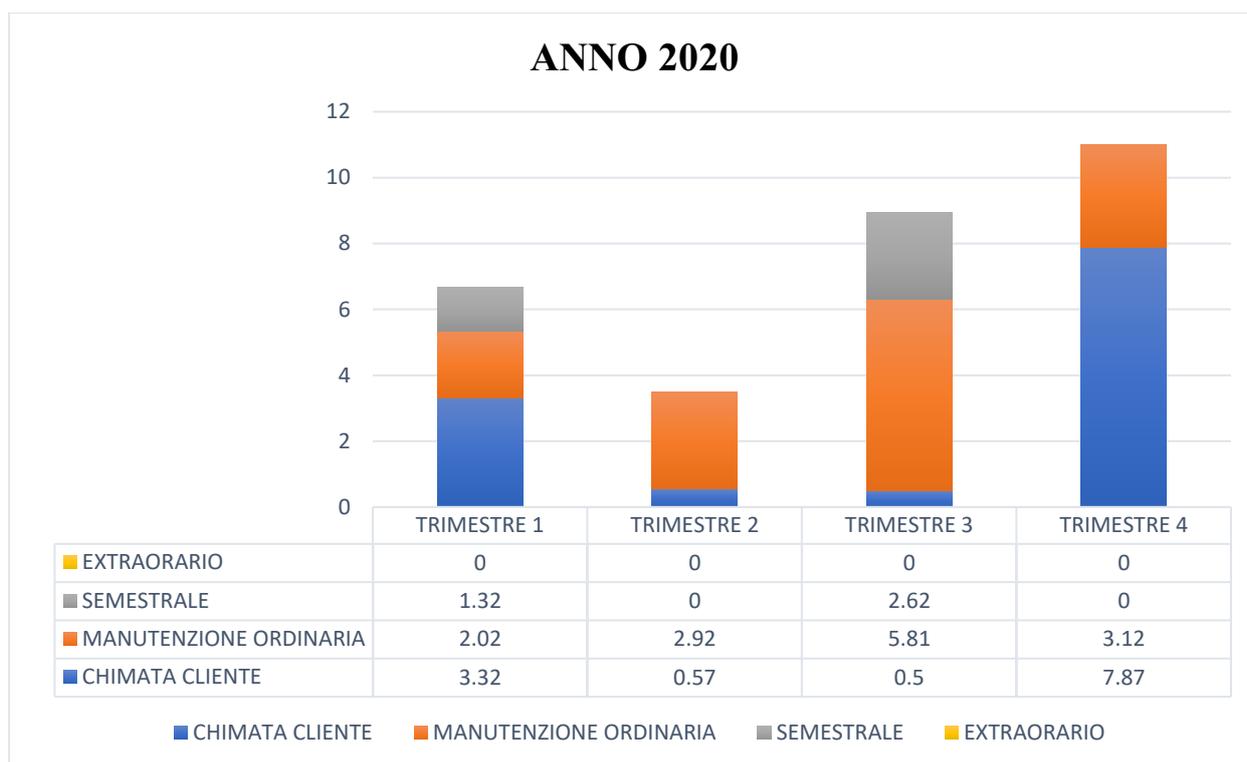


Figura 58 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2020

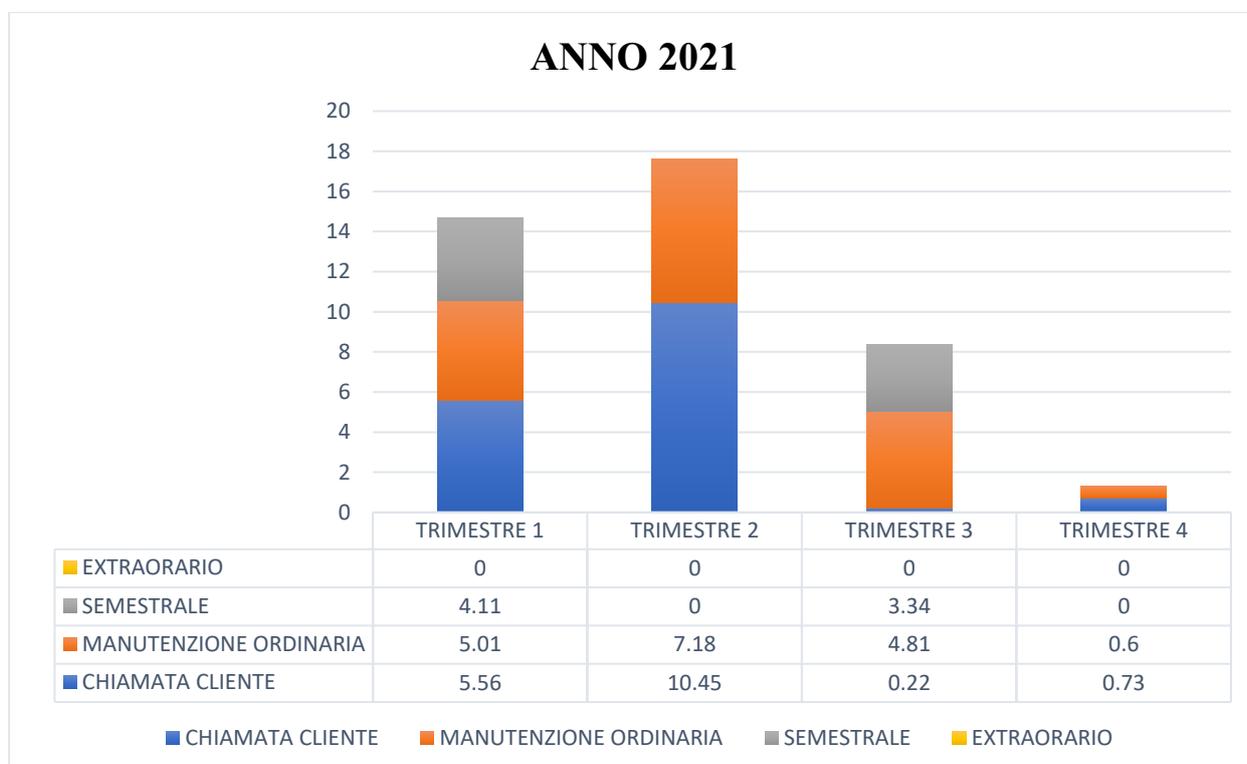


Figura 59 - istogramma relativo alla ripartizione trimestrale degli interventi individuati con le rispettive ore verbale dell'anno 2021

6.3 VALUTAZIONE ECONOMICA

Per ogni anno sono incluse nel pacchetto di manutenzione 12 operazioni manutentive che vengono attuate a seguito di chiamate da parte dei clienti (di 90 minuti ciascuna) per un totale di 18 ore annue.

Tenendo in considerazione il periodo che va da gennaio 2016 fino a dicembre 2021 si ha un totale di 108 ore spendibili in operazioni dovute a seguito di chiamate da parte dei clienti.

Le ore totali, ricavate dai dati forniti dall'azienda Savelli riguardanti il caso studio di Tod's, impiegate per lo svolgimento di operazioni di manutenzione dovute a chiamate da parte dei clienti sono 113,92 ore.

Per cui, andando a compiere la sottrazione tra le ore ricavate mediante l'analisi svolta sui dati forniti dall'azienda Savelli sul caso Tod's (nell'arco temporale preso in considerazione, che va da gennaio 2016 a dicembre 2021) e le ore totali spendibili secondo il pacchetto di manutenzione accordato (nello stesso arco temporale di riferimento) per operazioni manutentive eseguite successivamente a chiamate da parte dei clienti, si ha che 5,92 sono le ore che non rientrano nel pacchetto di manutenzione considerato ($113,92 - 108 = 5,92$ ore).

Inoltre, stando al pacchetto di manutenzione concordato da parte dell'azienda Savelli, ogni ora extra che quindi non rientra nel tetto massimo di ore spendibili per il tipo di manutenzione che si sta considerando, ha un costo di 50 euro.

Pertanto, andando a moltiplicare le ore che non rientrano nel pacchetto di manutenzione, nell'arco temporale preso in considerazione che va da gennaio 2016 a dicembre 2021, con il costo unitario supplementare, si ha che la TOD'S SPA ha effettuato in cinque anni una spesa addizionale di 296 euro dovuta a degli interventi non previsti ($5,92 \text{ h} \times 50 \text{ €/h} = 296 \text{ €}$).

Questo dato risulta essere molto positivo, in quanto la spesa extra dovuta agli interventi non previsti risulta essere molto irrisoria; infatti, la spesa complessiva è comunque ammortizzata su cinque anni per cui risulta esserci una spesa addizionale di circa 60 euro annui.

Per cui a differenza di quanto accade con il Cuore Adriatico e con Ikea, il contratto manutentivo concordato con la Savelli può essere considerato appropriato ed esatto per l'impianto produttivo della Tod's.

6.4 IMPIANTI INDIVIDUATI CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE ED INTERVENTI DI MAUTENZIONE

All'interno dell'impianto produttivo della TOD'S SPA ci sono 9 impianti della Savelli come riscontrabile in Figura 60.

| Somma di ORE_VERBALE TIPO_INTERVEN | | | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|--------------|---------------|
| N_IMPIANTO | ** NON ESEGUITA | ** ANNUALE BIENNALE | CHIAMATA DEL CLIENTE | EXTRAORARIO CON 24 ORE | MANUTENZIONE SEMESTRALE | Totale complessivo | | |
| 2664 | | | 0 | 74,93 | | 14,58 | 2,48 | 91,99 |
| 2665 | | | 0 | 9,26 | | 6,77 | 1,73 | 17,76 |
| 2666 | | | 0 | 2,96 | | 6,96 | 2,13 | 12,05 |
| 2667 | | | 0 | 3,82 | | 3,46 | 1,09 | 8,37 |
| 8649 | 0 | | 0 | 4,51 | 1 | 15,02 | 1,93 | 22,46 |
| 8650 | | | 0 | 2,16 | | 9,42 | 1,26 | 12,84 |
| 8651 | | 1,53 | 0 | 10,89 | | 11,75 | 1,68 | 25,85 |
| 8652 | | | 0 | 4,06 | | 12,44 | 1,07 | 17,57 |
| 8830 | | | 0 | 1,33 | | 13,16 | 2,36 | 16,85 |
| Totale complessivo | 0 | 1,53 | 0 | 113,92 | 1 | 93,56 | 15,73 | 225,74 |

Figura 60 - tabella pivot che mette in relazione i diversi impianti della Savelli presenti in Tod's con le rispettive ore verbale ed il tipo di intervento

IMPIANTO 2664 su cui sono state svolte 91,99 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 74,93 |
| MANUTENZIONE | 14,58 |
| SEMESTRALE | 2,48 |
| Totale complessivo | 91,99 |

Tabella 29 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 2664

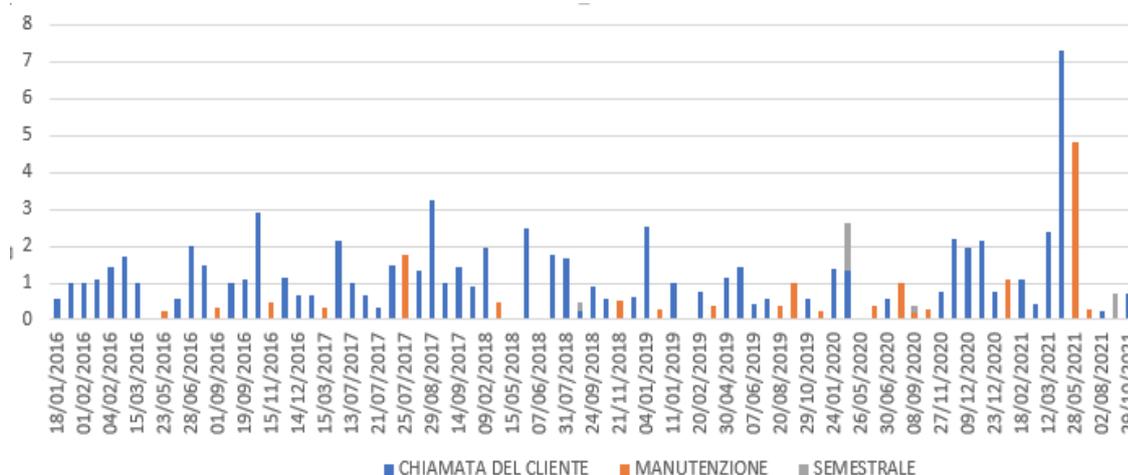


Figura 61 - istogramma relativo all'impianto 2664, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 2665 su cui sono state svolte 17,76 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 9,26 |
| MANUTENZIONE | 6,77 |
| SEMESTRALE | 1,73 |
| Totale complessivo | 17,76 |

Tabella 30 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 2665

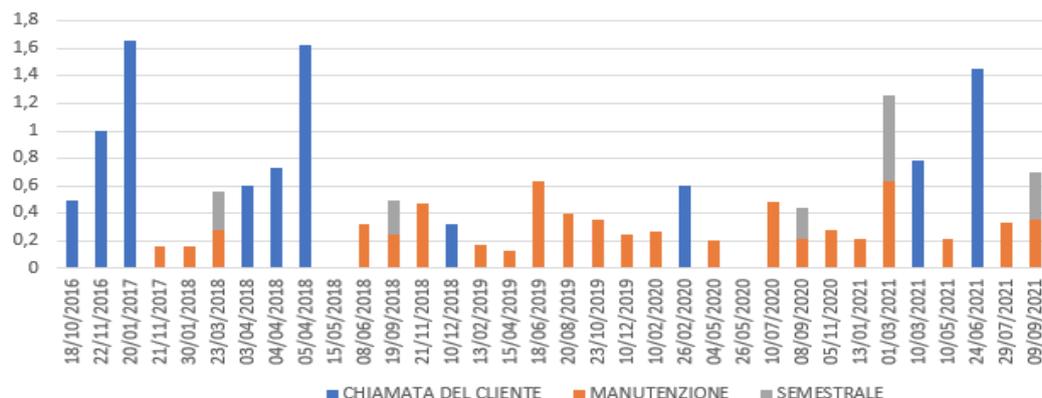


Figura 62 - istogramma relativo all'impianto 2665, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbali e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 2666 su cui sono state svolte 12,05 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 2,96 |
| MANUTENZIONE | 6,96 |
| SEMESTRALE | 2,13 |
| Totale complessivo | 12,05 |

Tabella 31 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 2666

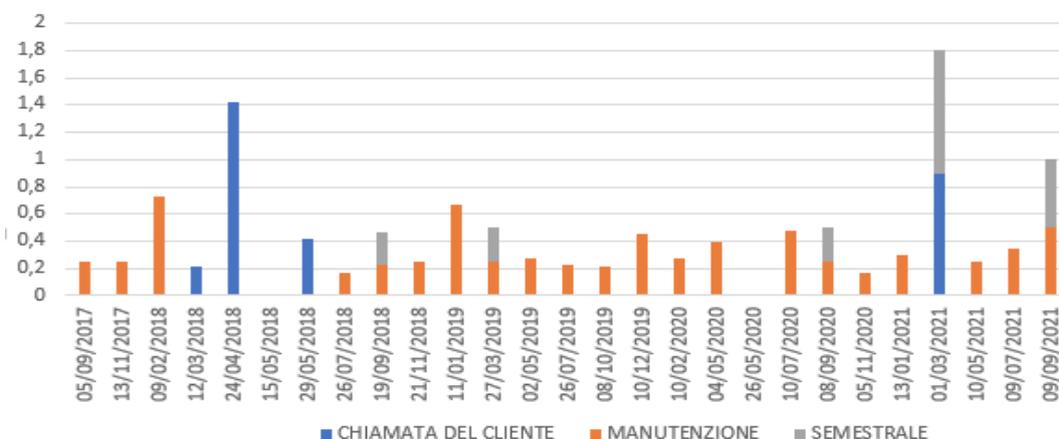


Figura 63 - istogramma relativo all'impianto 2666, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbali e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 2667 su cui sono state svolte 8,37 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 3,82 |
| MANUTENZIONE | 3,46 |
| SEMESTRALE | 1,09 |
| Totale complessivo | 8,37 |

Tabella 32 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 2667

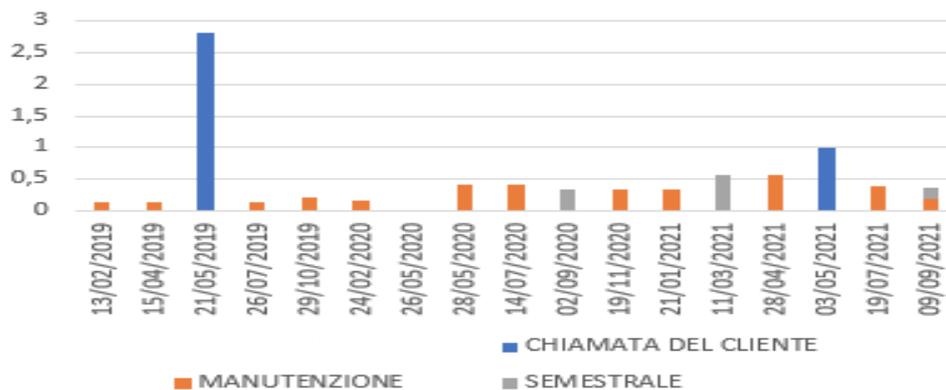


Figura 64 - istogramma relativo all'impianto 2667, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8649 su cui sono state svolte 22,46 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|------------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 4,51 |
| EXTRAORARIO CON 24 ORE | 1 |
| MANUTENZIONE | 15,02 |
| SEMESTRALE | 1,93 |
| Totale complessivo | 22,46 |

Tabella 33 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8649

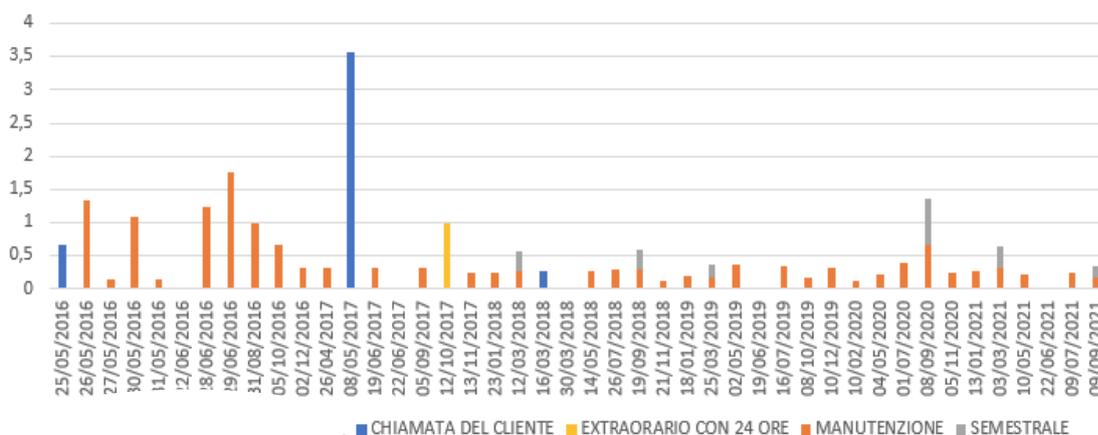


Figura 65 - istogramma relativo all'impianto 8649, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8650 su cui sono state svolte 12,84 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 2,16 |
| MANUTENZIONE | 9,42 |
| SEMESTRALE | 1,26 |
| Totale complessivo | 12,84 |

Tabella 34 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8650

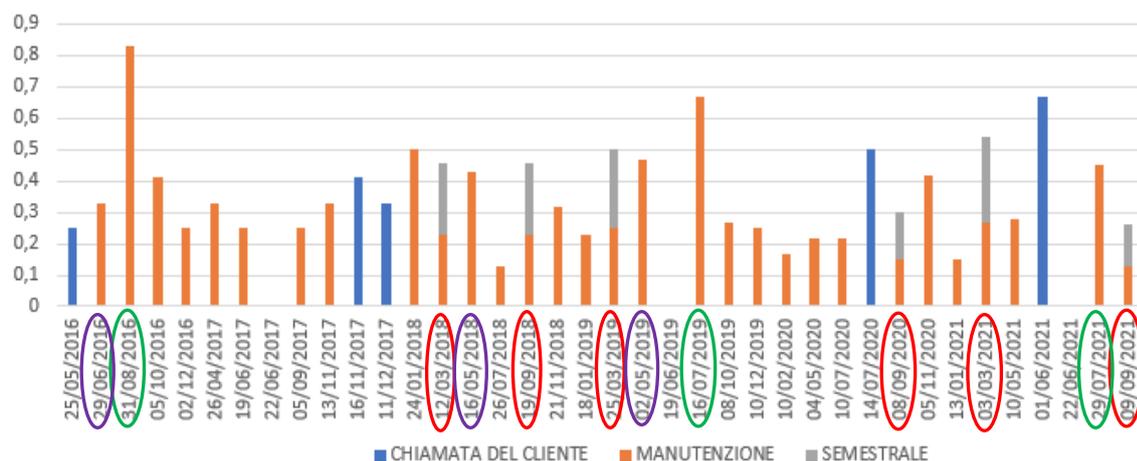


Figura 66 - istogramma relativo all'impianto 8650, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbali e le loro date di esecuzione

L'impianto 8650 risulta essere il settimo impianto con un totale complessivo di ore verbali maggiore.

Dall'analisi dell'istogramma riportato in Figura 66, si ottiene anche in quest'ambito una stima importante e al tempo stesso rappresentativa, in quanto si riscontra una certa distribuzione omogenea a livello temporale degli interventi manutentivi considerati; in particolare, si osserva che per quanto riguarda gli interventi semestrali questi vengono eseguiti sempre negli stessi mesi, specificatamente nei mesi di marzo e settembre (la tendenza di effettuare gli interventi semestrali nello stesso periodo viene constatata dal fatto che sia negli anni 2018 e 2019 che negli anni 2020 e 2021 tali interventi vengono attuati nei mesi individuati).

Inoltre, anche per le attività di manutenzione ordinaria viene individuata una certa distribuzione temporale: difatti gli interventi tra i più considerevoli di tale tipologia vengono svolti durante il secondo e terzo trimestre ed in particolare nei mesi di maggio e giugno degli anni 2016, 2018 e 2019 e nel corso dei mesi di luglio e agosto degli anni 2016, 2019 e 2021.

IMPIANTO 8651 su cui sono state svolte 25,85 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 10,89 |
| MANUTENZIONE | 11,75 |
| SEMESTRALE | 3,21 |
| Totale complessivo | 25,85 |

Tabella 35 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8651

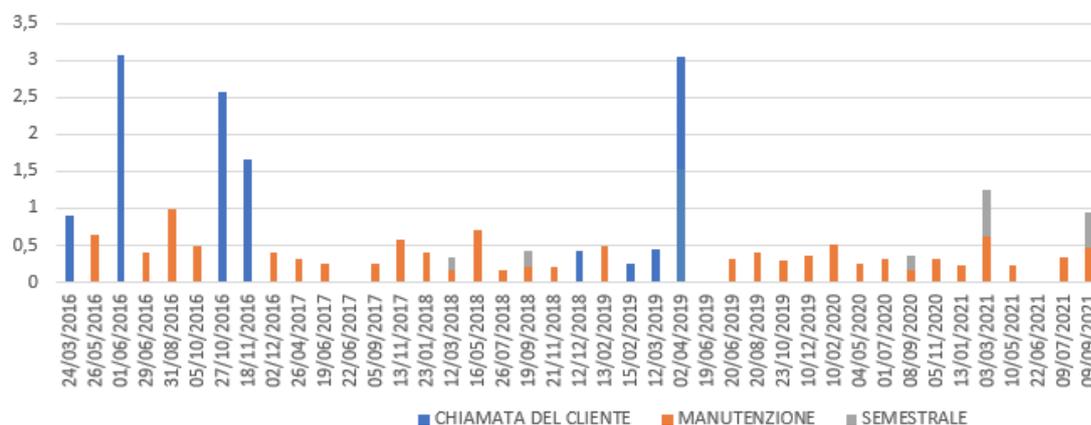


Figura 67 - istogramma relativo all'impianto 8651, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8652 su cui sono state svolte 17,57 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 4,06 |
| MANUTENZIONE | 12,44 |
| SEMESTRALE | 1,07 |
| Totale complessivo | 17,57 |

Tabella 36 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8652

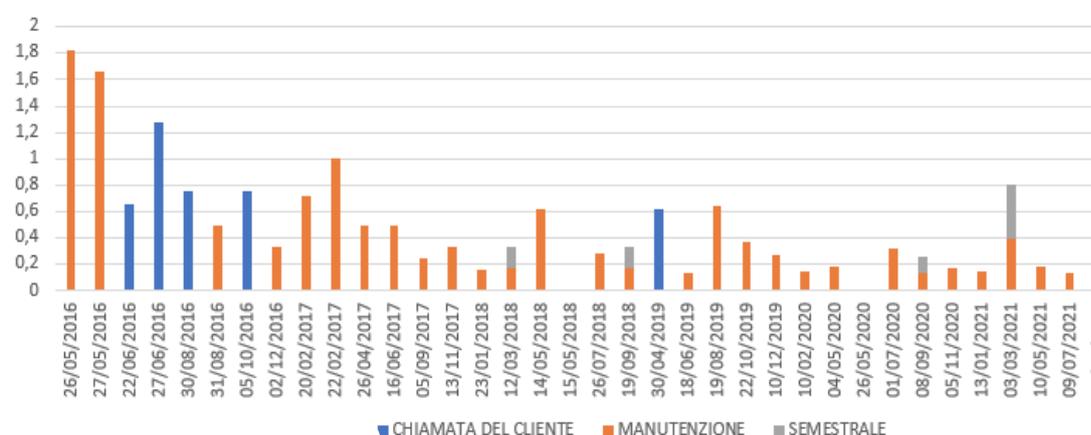


Figura 68 - istogramma relativo all'impianto 8652, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

IMPIANTO 8830 su cui sono state svolte 16,85 ore di interventi di manutenzione.

| TIPO_INTERVENTO | Somma di ORE_VERBALE |
|----------------------|----------------------|
| CHIAMATA DEL CLIENTE | 1,33 |
| MANUTENZIONE | 13,16 |
| SEMESTRALE | 2,36 |
| Totale complessivo | 16,85 |

Tabella 37 – tabella che mostra la ripartizione delle ore per il tipo di intervento dell'impianto 8830

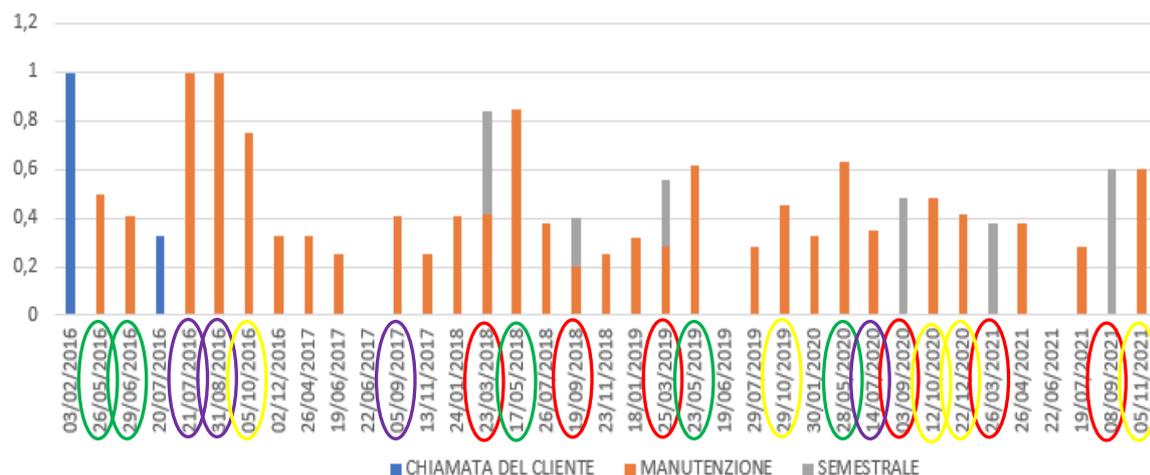


Figura 69 - istogramma relativo all'impianto 8830, che mette in relazione i tipi di intervento effettuati sull'impianto con le rispettive ore verbale e le loro date di esecuzione

L'impianto 8830 risulta essere il sesto impianto con un totale complessivo di ore verbali maggiore.

Attraverso un'analisi dell'istogramma relativo al suddetto impianto e riportato in Figura 69, è possibile ottenere un dato importante e al tempo stesso significativo, in quanto si riscontra una precisa suddivisione costante a livello temporale degli interventi manutentivi considerati; in particolare, si osserva che per quanto riguarda gli interventi semestrali si registra la stessa tendenza verificatasi anche sull'impianto 8650 secondo cui gli interventi semestrali vengono eseguiti sempre negli stessi mesi, ossia nei mesi di marzo e settembre degli anni 2018,2019, 2020 e 2021. Inoltre, anche per le attività di manutenzione ordinaria viene individuata una determinata distribuzione temporale; in particolare, gli interventi manutentivi tra i più significativi che sono stati registrati vengono svolti durante il secondo, terzo e quarto trimestre dell'anno e nello specifico nei mesi di maggio e giugno degli anni 2016, 2018,2019 e 2020, nel corso dei mesi di luglio, agosto e settembre degli anni 2016, 2017 e 2020 ed infine durante i mesi di ottobre, novembre e dicembre degli anni 2016, 2019, 2020 e 2021.

6.5 CODICI ARTICOLO CON LE RISPETTIVE ORE VERBALE E FREQUENZE

Durante l'esecuzione di determinati interventi manutentivi sono stati impiegati differenti articoli, ciascuno dei quali è identificato da uno specifico codice alfanumerico; in particolare, come illustrato in Figura 70, risultano essere stati utilizzati in totale 19 articoli differenti durante l'attuazione delle operazioni di manutenzione sugli impianti della Savelli presenti all'interno dello stabilimento Tod's.

| Somma di ORE_VERBALE TIPO_INTERVENTO <input type="checkbox"/> | | | | | |
|---|---------------|--|--------------------|--------------|---------------|
| Cod. Articolo | | CHIAMATA DEL CLIENTE EXTRAORDINARIO CON 24 ORE MANUTENZIONE SEMESTRALE | Totale complessivo | | |
| 025PTTFRFBC05 | 2,16 | | | | 2,16 |
| 025PTTFRFNRO6 | 7,16 | | 1,97 | | 9,13 |
| 026RTCNT5010 | 1,95 | | 7,73 | | 9,68 |
| 026RTLPR144388 | | | 1,9 | | 1,9 |
| 026RTSP77CF12 | 1,62 | | | | 1,62 |
| 027CNTMBF002 | 3,43 | | | | 3,43 |
| 027CNTMBM007 | 0,78 | | | | 0,78 |
| 032TLRT48B30A | 1,95 | | | | 1,95 |
| 033MNTLR48A01 | 0,57 | | 0,32 | | 0,89 |
| 037RL12A4V001 | | | 0,72 | | 0,72 |
| 037RL48A2V001 | 3,92 | | 0,5 | | 4,42 |
| 042CRTSCZ0003 | 1,33 | | | | 1,33 |
| 043CBTTALA1213 | | | 3,42 | | 3,42 |
| 044BTT12V7AH | | | 5,32 | 2,52 | 7,84 |
| 075TBNN36W | | | 1,49 | | 1,49 |
| 080PLFLED2X60 | | | 1,62 | 1,62 | 3,24 |
| 080RGTL174K | | | 0,6 | | 0,6 |
| 092MSWRT0201 | 1,45 | | | | 1,45 |
| ASS-MANODOPERA | | 1 | | | 1 |
| (vuoto) | 87,6 | | 67,97 | 11,59 | 167,16 |
| Totale complessivo | 113,92 | 1 | 93,56 | 15,73 | 224,21 |

Figura 70 - tabella pivot relativa ai codici articolo con le rispettive ore verbale ed il tipo di intervento per i quali sono stati impiegati

Analizzando la tabella pivot sovrastante, a differenza di quanto accaduto per gli stabilimenti del Cuore Adriatico ed Ikea, in questo caso gli articoli menzionati sono stati adoperati per eseguire indistintamente interventi di manutenzione successivi a chiamate da parte dei clienti ma anche per l'attuazione di interventi di manutenzione ordinaria; inoltre, la voce “ (vuoto) ” presente all'interno della colonna che identifica i vari codici articolo, sta ad indicare, anche in tal ambito, che nessuno degli articoli presenti è stato impiegato in attività manutentive, motivo per il quale l'utilizzo degli articoli in fase di manutenzione risulta essere non molto costante se si considera il totale complessivo delle ore verbale associate a ciascuno di essi.

Inoltre, mediante un'analisi ed una successiva verifica effettuata sulle note verbale relative ai singoli interventi manutentivi, è stato possibile ricavare una descrizione dei codici articolo consentendo così una maggiore comprensione e al tempo stesso un'illustrazione degli stessi, del loro utilizzo e di come vengono impiegati in fase di manutenzione.

- **025PTTFRFBC05:** ripristino contatto operatore piano -1;
- **025PTTFRFN06:** controllo catene supporto pistone, sostituzione pattino a farfalla su anta porta cabina, riparazione con vallati e registrazione fune operatore;
- **026RTCNT5010:** controllo contatti extra corsa e limitatore velocità e controllo recupero olio, ganci sospensione e pulizia motore;
- **026RTLPR144388:** cambio spessori alluminio pattini arcata superiore;
- **026RTSP77CF12:** sostituzione contatti delle porte;
- **027CNTMBF002:** regolazione ganci porte piani 0 ed 1;
- **027CNTMBM007:** sostituzione contatti porta piano -1 e ruote su carrello del lato sinistro;
- **032TLRT48B30A:** sostituzione dei teleruttori;
- **033MNTLR48A01:** sostituzione fusibile del contatore;
- **037RL12A4V001:** controllo contatti sospensione ed operatore;
- **037RL48A2V001:** regolazione scorrimento gancio su porta del piano 0 e sostituzione delle resistenze in serie a diodo su RT;
- **042CRTSCZ0003:** registrazione contatti e gancio più prove;

- **043CBTTALA1213**: sostituzione batteria discesa emergenza;
- **044BTT12V7AH**: sostituzione batteria combinatore telefonico e regolazione ante porte cabina;
- **075TBNN36W**: sostituzione neon in cabina;
- **080PLFLED2X60**: installazione luce interno cabina;
- **080RGTLD174K**: installazione plafoniera led in cabina;
- **092MSWRT0201**: sostituzione micro fine corsa operatore;
- **ASS-MAODOPERA**: codice articolo riguardante una serie di interventi non omogenei da poter classificare e che vengono attuati dal manutentore in funzione delle necessità previste dal caso specifico.

Oltre a valutare le ore impiegate per l'utilizzo e l'applicazione dei singoli articoli, l'analisi svolta ha tenuto conto, come visto precedentemente, anche delle frequenze degli stessi, ossia del numero di volte di cui è stato fatto uso di un determinato articolo, attraverso una valutazione effettuata sulle differenti date verbale in cui si è verificata la presenza dei suddetti codici.

| Conteggio di DATA_VERBALE TIPO_INTERVENTO | | | | | |
|---|--|----------|------------|-----------|--------------------|
| Cod. Articolo | CHIAMATA DEL CLIENTE EXTRAORDINARIO CON 24 ORE MANUTENZIONE SEMESTRALE | | | | Totale complessivo |
| 025PTTFRFBC05 | 1 | | | | 1 |
| 025PTTFRFNR06 | 4 | | 4 | | 8 |
| 026RTCNT5010 | 1 | | 10 | | 11 |
| 026RTLPR144388 | | | 6 | | 6 |
| 026RTSP77CF12 | 1 | | | | 1 |
| 027CNTMBF002 | 2 | | | | 2 |
| 027CNTMBM007 | 1 | | | | 1 |
| 032TLRT48B30A | 1 | | | | 1 |
| 033MNTLR48A01 | 1 | | 1 | | 2 |
| 037RL12A4V001 | | | 2 | | 2 |
| 037RL48A2V001 | 4 | | 1 | | 5 |
| 042CRTSCZ0003 | 1 | | | | 1 |
| 043CBTTALA1213 | | | 9 | | 9 |
| 044BTT12V7AH | | | 18 | 10 | 28 |
| 075TBNN36W | | | 6 | | 6 |
| 080PLFLED2X60 | | | 4 | 4 | 8 |
| 080RGTL174K | | | 1 | | 1 |
| 092MSWRT0201 | 1 | | | | 1 |
| ASS-MANODOPERA | | 1 | | | 1 |
| (vuoto) | 84 | | 170 | 44 | 298 |
| Totale complessivo | 102 | 1 | 232 | 58 | 393 |

Figura 71 - tabella pivot relativa ai codici articolo con le rispettive frequenze di utilizzo ed il tipo di intervento per i quali sono stati impiegati

I codici articolo, menzionati nella Figura 71, che hanno una frequenza di impiego rilevante nell'arco temporale considerato, e che pertanto indicano le modalità e le procedure attraverso cui vengono svolti gli interventi manutentivi sugli impianti in tali anni, sono:

- Codice 025PTTFRFNR06 impiegato in 8 attività di manutenzione;
- Codice 026RTCNT5010 impiegato in 11 attività di manutenzione;
- Codice 043CBTTALA1213 impiegato in 9 attività di manutenzione;
- Codice 044BTT12V7AH impiegato in 28 attività di manutenzione;
- Codice 080PLFLED2X60 impiegato in 8 attività di manutenzione.

Lo studio effettuato sulle frequenze di utilizzo degli articoli, ciascuno dei quali è identificato dal proprio codice alfanumerico, è finalizzato all'individuazione di una distribuzione temporale omogenea all'interno della quale è possibile analizzare i periodi maggiormente sottoposti ad azioni manutentive che necessitano dell'effettivo impiego di tali articoli.

CODICE ARTICOLO 025PTTFRFNR06

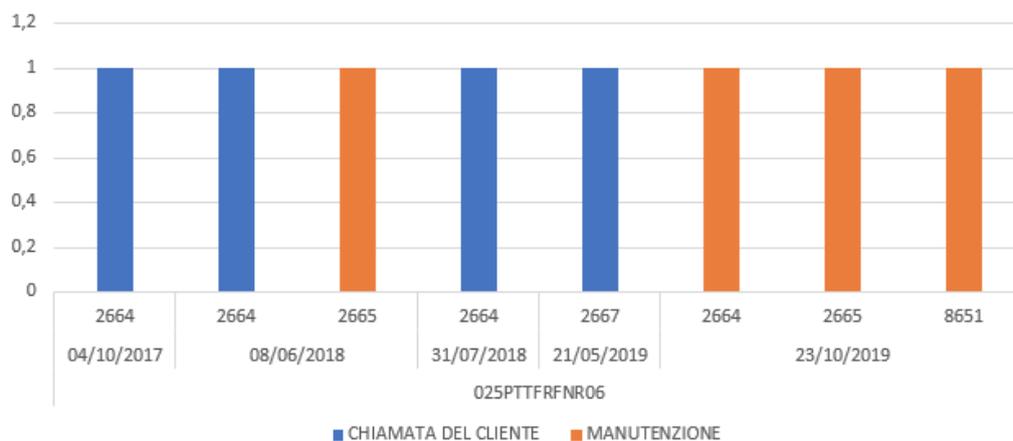


Figura 72 - istogramma relativo al codice articolo 025PTTFRFNR06 con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

Il codice articolo 025PTTFRFNR06, il cui istogramma è riportato in Figura 72 e a cui corrispondono operazioni di controllo catene e supporto pistone, sostituzione pattino a farfalla su anta porta cabina, riparazione con vallati e registrazione fune operatore, è stato utilizzato per la messa in opera di 8 interventi di manutenzione (quattro interventi attuati successivamente a chiamate da parte dei clienti e quattro interventi di manutenzione ordinaria).

Tuttavia, non è possibile individuare una distribuzione temporale per quanto concerne il codice articolo in questione in quanto, tenendo conto delle date verbale in cui si è verificato lo svolgimento di una specifica attività manutentiva, non si riscontra una certa tendenza nell'effettuare tali interventi in periodi ben chiari e al tempo stesso non si registra un'evidente periodicità ciclica e regolare di tali operazioni nel corso degli anni su cui si basa l'analisi svolta.

CODICE ARTICOLO 026RTCNT5010

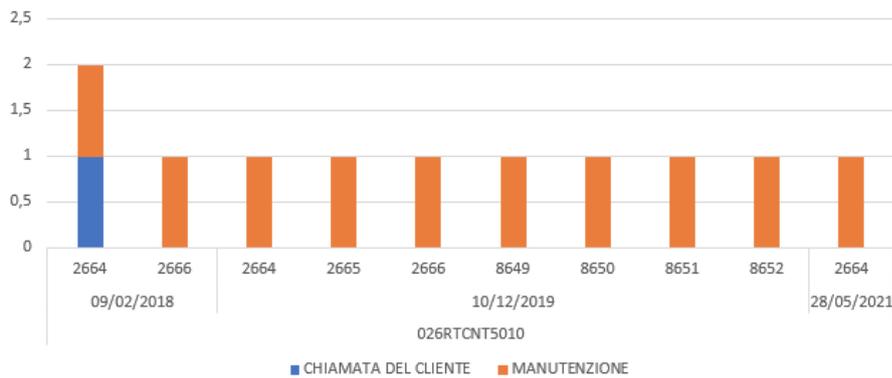


Figura 73 - istogramma relativo al codice articolo 026RTCNT5010 con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

CODICE ARTICOLO 043CBTTALA1213



Figura 74 - istogramma relativo al codice articolo 034CBTTALA1213 con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

CODICE ARTICOLO 080PLFLED2X60

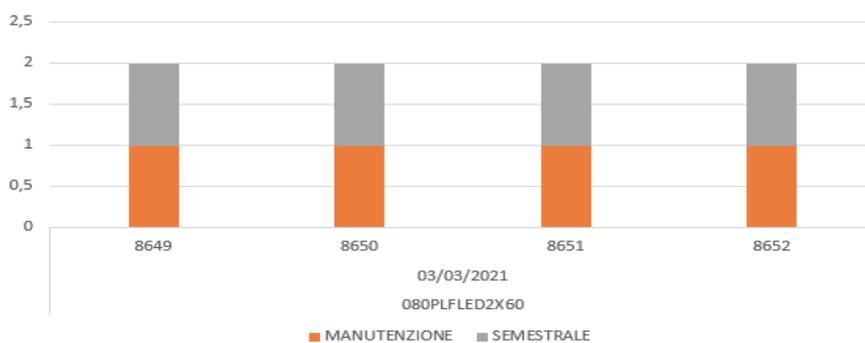


Figura 75 - istogramma relativo al codice articolo 080PLFLED2X60 con le rispettive date verbale, i tipi di intervento per cui è stato impiegato e i differenti impianti della Savelli

CAPITOLO 7: CONCLUSIONE

Lo studio effettuato e la sua successiva analisi hanno contribuito al conseguimento di rilevanti e significativi dati che, se adeguatamente compresi e contestualizzati ai casi studio considerati, possono contribuire all'individuazione di una strategia di manutenzione preventiva che possa apportare delle miglioranze e al tempo stesso degli sviluppi in termini di tempistiche ed efficienza degli interventi manutentivi stessi.

In particolare, per quanto concerne gli stabilimenti e i casi studio presi in esame, i dati raccolti hanno evidenziato la necessità di un particolare livello di attenzione e di controllo che deve essere garantito soprattutto per determinati impianti e codici articolo, in quanto numerose sono le azioni manutentive connesse e strettamente legate a questi.

Infatti, una giusta conduzione ed una gestione preliminare in fase di schedulazione delle operazioni, tenendo conto principalmente delle distribuzioni temporali individuate in fase di analisi di determinate attività manutentive che risultano ripetersi in maniera abbastanza coerente nel corso degli anni, potrebbero agevolare l'attuazione di tali interventi e al tempo stesso delineare in che modo debbano essere svolti e con quanto anticipo.

Nello specifico, esaminando e confrontando tra di loro i dati ricavati di ciascuno stabilimento e tenendo conto del rapporto tra numero di interventi effettuati e numero di impianti su cui si è svolto l'intervento specifico, la Tod's risulta essere lo stabilimento che nel corso dei cinque anni considerati ha ricevuto un quantitativo maggiore di interventi; tale dato, potrebbe avvalorare la necessità di potenziamento ed incremento del livello di efficienza degli impianti della Savelli all'interno del suddetto stabilimento produttivo.

In generale, considerando singolarmente ciascun caso studio, si ottengono le seguenti informazioni:

- Per gli stabilimenti del Cuore Adriatico e dell'Ikea si registrano numerosi interventi di manutenzione successivi a chiamate del cliente, motivo per il quale una corretta ed anticipata manutenzione ordinaria ed un miglioramento delle prestazioni delle componenti dei differenti impianti potrebbe portare ad una diminuzione di tale tipologia di operazioni aumentando in tal modo il grado di utilizzo e di operosità degli impianti stessi;

- Per lo stabilimento del Cuore Adriatico, i dati maggiormente significativi si registrano principalmente per l'impianto 8286, che risulta anche essere l'impianto in cui si è constatato un impiego maggiore in termini di ore verbale per portare a termine gli interventi manutentivi previsti, e per i codici articolo 018PLVALR12FR, 044BTT12V13AH, 061SCSERCLC3I e ASS-MANODOPERA;
- Per lo stabilimento dell'Ikea, i dati di maggiore spicco si verificano fondamentalmente per gli impianti 5976 e 5981 (in entrambi i casi si delinea una certa distribuzione a livello temporale delle operazioni che sembrano ripetersi con una certa ciclicità e costanza in determinati trimestri dell'anno) e per i codici articolo 016FRTBF01 e 025PTTFRFNR06 che risultano essere i codici maggiormente menzionati e citati in fase di manutenzione;
- Per lo stabilimento della Tod's i dati rilevanti invece si riscontrano essenzialmente sugli impianti 8650 e 8830 (anche in questo caso si è delineata una certa periodicità delle operazioni manutentive) e per i codici articoli 025PTTFRFNR06, 026RTCNT5010, 043CBTTALA1213, 080PLFLED2X60 e 044BTT12V7AH.

Pertanto, per ottenere un'ottimizzazione dei processi e per garantire un incremento e uno sviluppo degli stessi, la Savelli potrebbe impegnarsi in un'analisi più approfondita sugli impianti e sui codici articoli sopra citati, in quanto dallo studio effettuato risultano essere dei parametri essenziali e che al contempo sono in grado di fornire un quantitativo consistente di informazioni utili a conseguire l'obiettivo di una strategia di manutenzione preventiva.

Certamente un programma di manutenzione preventiva, attentamente studiato e finalizzato alla ricerca di sviluppi in ambito manutentivo, porta molteplici benefici e vantaggi, tra cui:

- Ottimizzazione dei processi produttivi e della pianificazione delle risorse necessarie per lo svolgimento delle operazioni;

- Riduzione dei fermi macchina con il conseguente sviluppo e potenziamento della catena produttiva e dei margini di profitto (questo aspetto risulta essere di fondamentale importanza soprattutto qualora ci siano delle scadenze da dover rispettare in termini di consegna; infatti, dei possibili fermi macchina potrebbero non garantire il normale funzionamento degli impianti, dunque il non rispetto dei tempi di consegna prestabiliti ed un basso livello di competitività sul mercato);
- Miglioramento degli standard di sicurezza delle operazioni con una successiva riduzione degli incidenti garantendo in tal modo l'incolumità degli operatori;
- Incremento del ciclo di vita delle macchine e degli impianti grazie ad una specifica programmazione degli interventi di manutenzione e ad una dettagliata pianificazione di ispezioni continue e/o periodiche;
- Riduzione degli interventi di politiche di manutenzione correttiva con una conseguente diminuzione dei costi associati;

SITOGRAFIA

[1] Perché è importante la manutenzione? – articolo di Francesco Massimo Gallo – LogisticaIt

(<https://logisticait.com/perche-e-importante-la-manutenzione/>)

[2] L'importanza della manutenzione degli impianti industriali – NS NewWelding

(<https://www.ns-newwelding.com/controlli-saldature/importanza-manutenzione-impianti-industriali/>)

[3] LA manutenzione per la sicurezza sul lavoro e la sicurezza nella manutenzione - INAIL

(<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-manutenzione-per-sicurezza-sul-lavoro.pdf>)

[4] Tipi di Manutenzione – Mainsim CMMS Academy

(<https://www.mainsim.com/academy/tipi-di-manutenzione/>)

[5] Manutenzione Preventiva – Mainsim CMMS Academy

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

[6] Manutenzione Correttiva – Mainsim CMMS Academy

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

[7] Manutenzione Predittiva – Mainsim CMMS Academy

(<https://www.mainsim.com/academy/manutenzione-predittiva/>)

[8] Manutenzione Preventiva – EMME (mondo dell'industria meccanica)

(<https://www.emmedimeccanica.com/manutenzione-preventiva/#gref>)

[9] Manutenzione Preventiva e Predittiva: differenze ed esempi – TopNetwork

(<https://blog.topnetwork.it/manutenzione-preventiva-e-predittiva-differenze-ed-esempi>)

[9] Manutenzione Predittiva, IoT e KPI Manutenzione – CMMSITALIA

(<https://cmmsitalia.it/manutenzione-predittiva-iot-e-kpi-manutenzione/>)

[10] Tabelle Pivot – Excelacademy.it

(<https://www.excelacademy.it/617/excel-cose-una-tabella-pivot-e-come-realizzarne-una/>)

[11] Tabelle Pivot – ValterBorsato.it

(<https://www.valterborsato.it/excel/tabelle-pivot/creare-tabelle-pivot.html>)

[12] Azienda di produzione ed installazione di ascensori su misura – Savelli

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

[13] Savelli Ascensori – Ascensori Fermo (<https://www.savelliascensori.it/it/>)