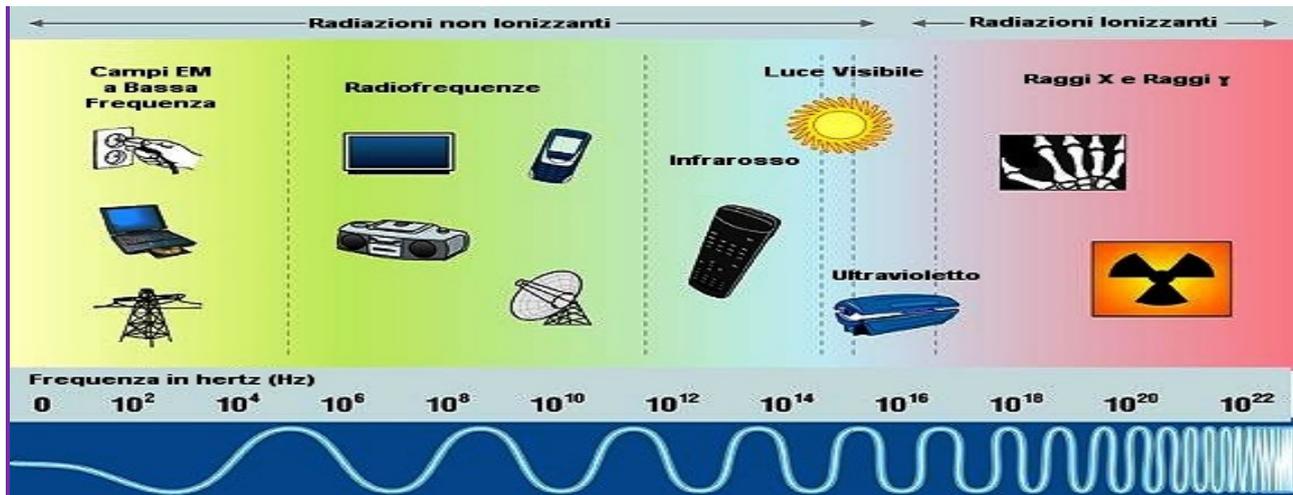
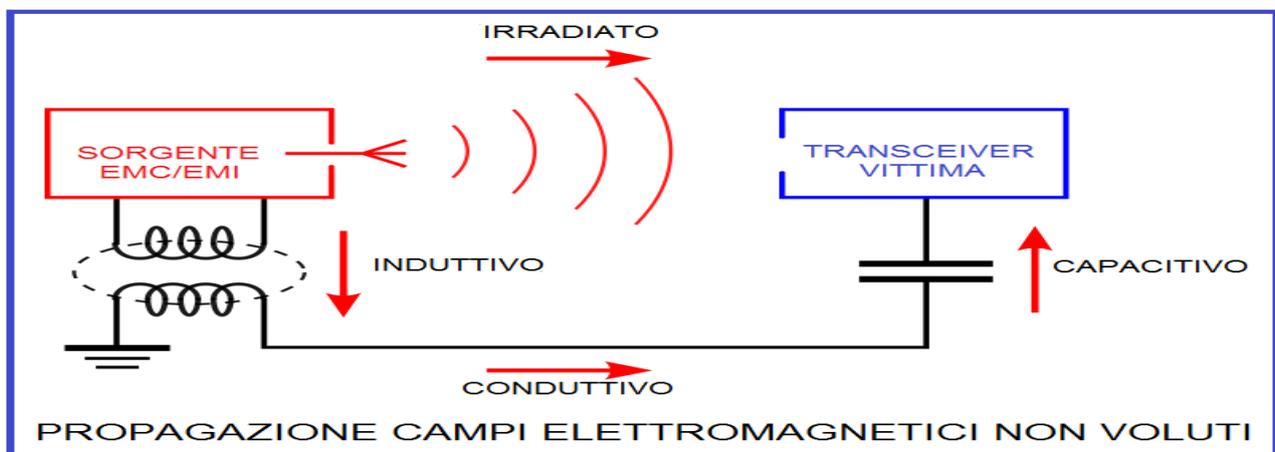


INTERFERENZE ELETTRONICHE EMC/EMI COME COMBATTERLE EFFICACEMENTE



by i2woq

La propagazione di campi elettromagnetici non voluti, detti anche disturbi elettromagnetici, può avvenire per via condotta per mezzo di cavi, connessioni metalliche, schermature, accoppiamenti o per via irradiata. Spesso però le due cause si combinano insieme rendendo la situazione maledettamente complessa ardua da risolvere.

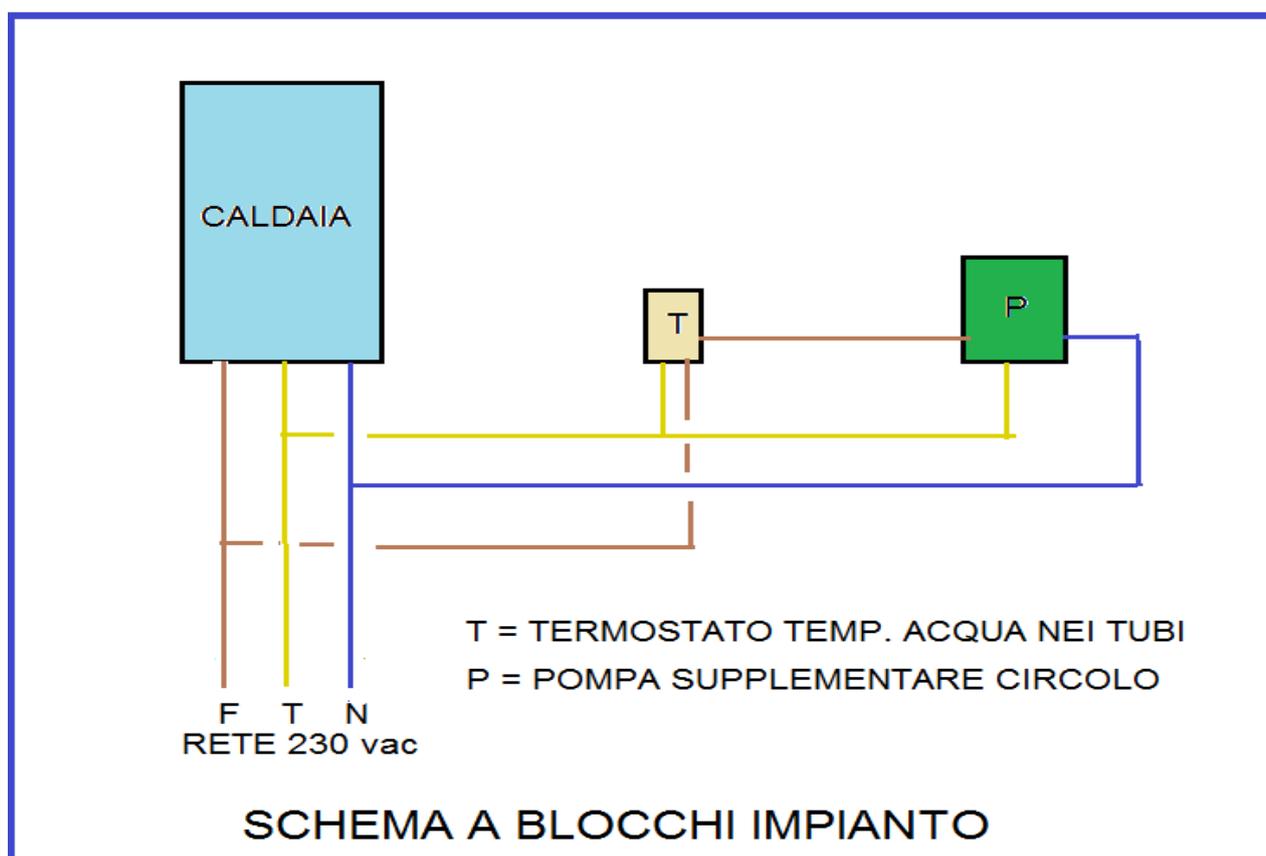


Per ovviare a queste problematiche esiste una normativa chiamata Compatibilità Elettromagnetica che è una disciplina che si occupa della trasmissione e ricezione di energia elettromagnetica non voluta da parte di dispositivi elettrici/elettronici e degli effetti che questa

induce sul loro funzionamento, con lo scopo di garantire la coesistenza di più apparecchi nel medesimo ambiente senza precluderne le funzionalità. Nonostante l'osservanza (almeno dalle dichiarazioni di conformità) di queste normative, alcune volte talune apparecchiature presentano anomalie di funzionamento inspiegabili.

Quello che andrò a descrivere è stata un'intricata esperienza negativa di cui mio malgrado nonostante le rituali precauzioni precedentemente intraprese, sono stato personalmente coinvolto.

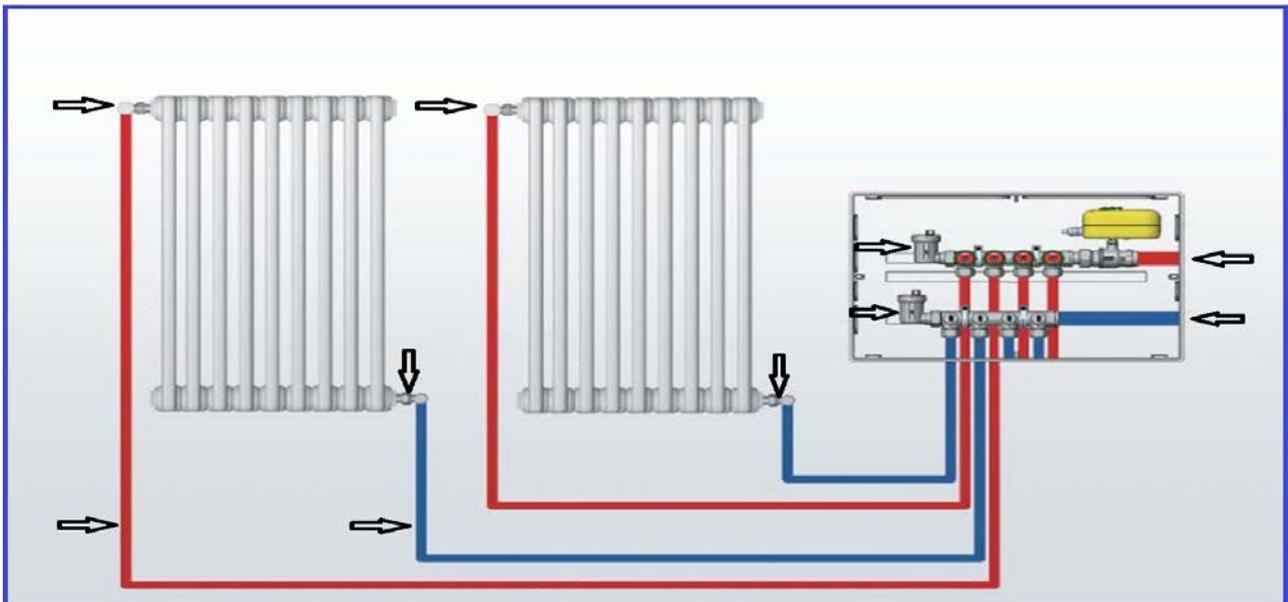
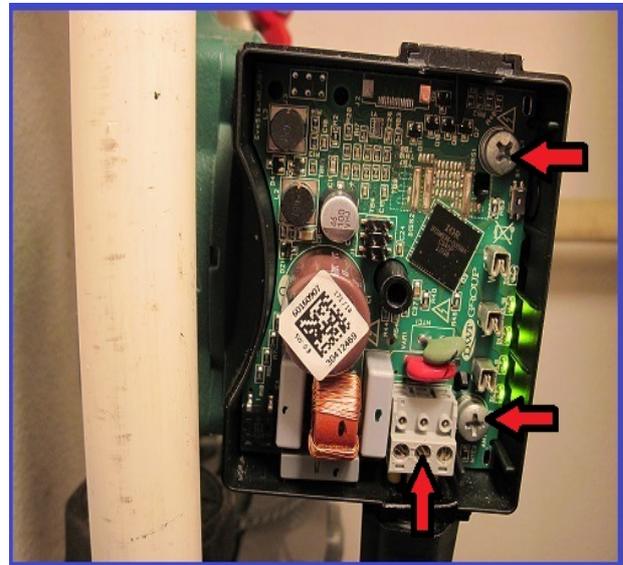
Verso la fine della scorsa primavera la caldaia del riscaldamento e produzione d'acqua calda dell'impianto di casa, dopo molti anni di soddisfacente lavoro, ha manifestato un grave problema legato al cedimento strutturale di un componente di vitale importanza al suo corretto funzionamento, componente non più sostituibile perché fuori produzione non rientrando con le specificità nelle attuali normative vigenti. L'unica soluzione realizzabile è stata la completa sostituzione della caldaia con un modello di nuova tecnologia a condensazione e per motivi di natura tecnica anche l'introduzione di dispositivi elettromeccanici dedicati alla suddivisione zonale e circolazione forzata dell'acqua nell'impianto.



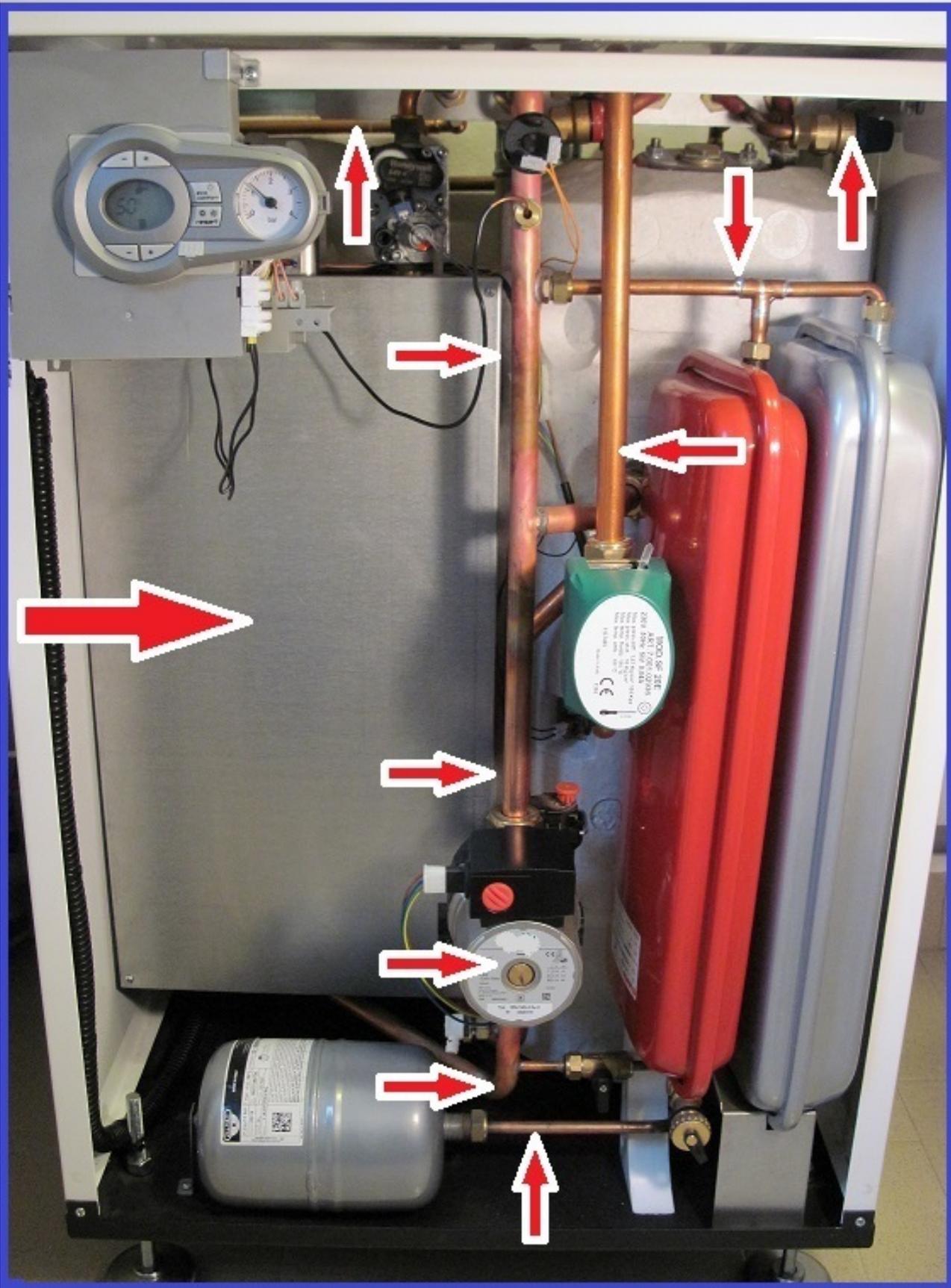
Come dicevo precedentemente questo accadeva verso la fine della scorsa primavera. Durante la successiva stagione estiva sino al tardo autunno, periodo in cui l'impianto di riscaldamento ambientale era logicamente spento, nulla di anomalo si manifestava con le apparecchiature radio.

Le problematiche sono sorte con l'entrata in funzione dell'impianto, in definitiva saltuariamente avevo notato un disturbo di forte intensità da 1,5 sin verso i 30 Mhz che praticamente azzerava la ricezione radio. I picchi di maggiore intensità del disturbo (da 5-9 a 5-9+30db rilevati dallo strumento s-meter del transceiver) erano concentrati nello sweep di frequenza compreso tra i 3,5 e i 18 Mhz. In un primo momento forse anche per le cattive condizioni della propagazione dovute all'anomalo ciclo solare ma anche per il mite autunno inizio inverno, che invogliavano svolgere attività all'aperto invece di rinchiudersi in stazione, non ho dato eccessiva importanza al problema ignorando pigramente la ricerca della fonte del qrm. I nodi però sono venuti al pettine durante le operazioni da Palmira (K5P) verso fine gennaio. I segnali ricevuti erano di per se estremamente bassi e saltuari, ma come il buon Murphy insegna (se qualcosa può andare male, andrà male), infatti proprio nei momenti in cui il filo di propagazione presente forse avrebbe permesso portare a termine il qso, partiva la caldaia di casa e con essa il corollario di qrm che ammutolivano la ricezione per varie ore con mia grande prostrazione. Dopo diversi giorni di questa stressante situazione, decido prendere di petto dette problematiche ed inizio le ricerche della fonte del qrm utilizzando come rilevatore del disturbo il transceiver portatile FT857D con antenna gommino. Le ricerche si sono protratte per qualche ora, poi finalmente procedendo per esclusione ho inquadrato la zona da dove partiva il qrm: il locale caldaia ! Ho immediatamente controllato con un multimetro la corretta messa a terra della caldaia, del termostato a contatto e la pompa circolatore supplementare esterna. Inspiegabilmente su di questa pompa riscontro una strana anomalia, controllando la messa a terra del corpo in pressofusione con la derivazione generale della terra di casa rilevavo una corretta condizione solamente quando la pompa non era in funzione, quando alimentata, la continuità espressa dalla nota emessa dal multimetro diventava intermittente con pause cicliche che aumentavano e diminuivano d'intensità in base alla selezione

della velocità di rotazione della pompa. Incuriosito apro il coperchio di un contenitore in materiale plastico dove pensavo di trovare le connessioni di alimentazione o al massimo il condensatore di spunto del motore, ma con mia grande sorpresa scopro un complesso circuito elettronico che studiando attentamente giudico essere un alimentatore switching ed uno strano inverter.



Continuando i controlli della messa a terra dei vari componenti dell'impianto con la derivazione generale di terra, mi ritrovo l'anomalia anche sulla pompa interna della caldaia, sui tubi in rame di collegamento, sui raccordi dei termosifoni nei paraggi del locale caldaia e sui collettori principali di mandata e ritorno del piano cantina.



E' sorto immediatamente il dubbio imputare ciò come causa diretta dei disturbi sulle apparecchiature radio precedentemente descritte. Era effettivamente proprio così! Bastava togliere l'alimentazione alla pompa di circolazione esterna per azzerare quasi completamente i disturbi ritornando ad una situazione pressoché normale.

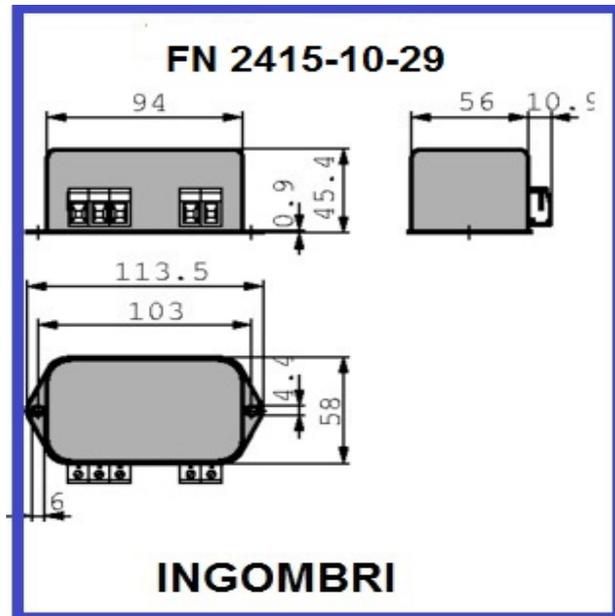
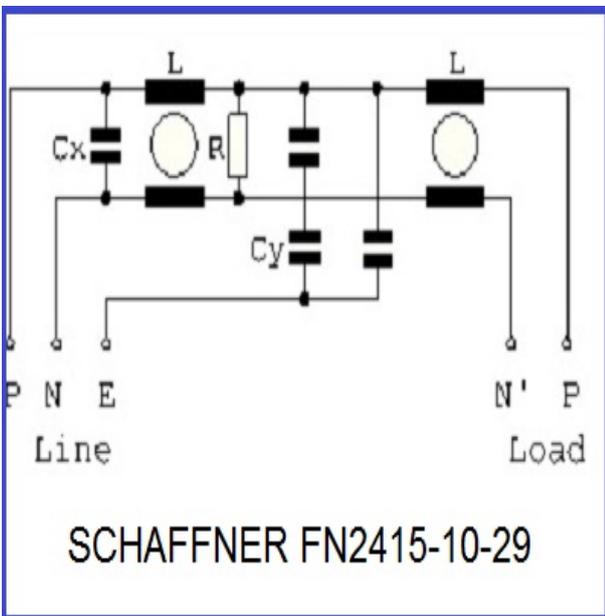
Ho escluso rivolgermi all'idraulico installatore per ovvi motivi, ma ho contattato direttamente via mail la ditta produttrice di detta pompa spiegando loro le mie traversie. Devo dire che sono stati molto gentili in un primo momento e hanno cercato a loro volta di capire le problematiche, poi dopo l'esecuzione di alcuni test da loro consigliati il responsabile tecnico del centro sviluppo elettronico mi ha così liquidato: "I nostri prodotti sono molto al di sotto i limiti di emissioni permessi dalla legge, provi con un filtro rete in ingresso oppure non usi più le frequenze dove il disturbo è maggiormente presente"! Ho capito di aver toccato un punto delicato e dolente, per non arrivare allo scontro ho preferito lasciar perdere. Armato di tanta pazienza, dopo essermi logicamente anche documentato e aver procurato il materiale strettamente necessario, mi son messo al lavoro fiducioso.

Modifiche portate all'impianto

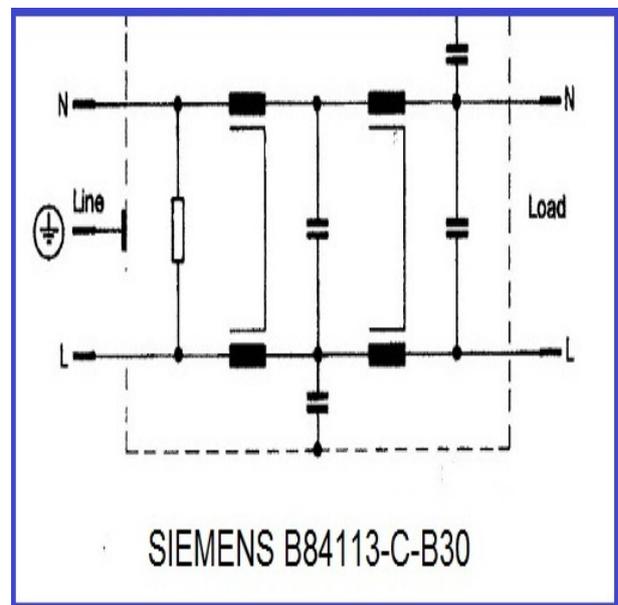
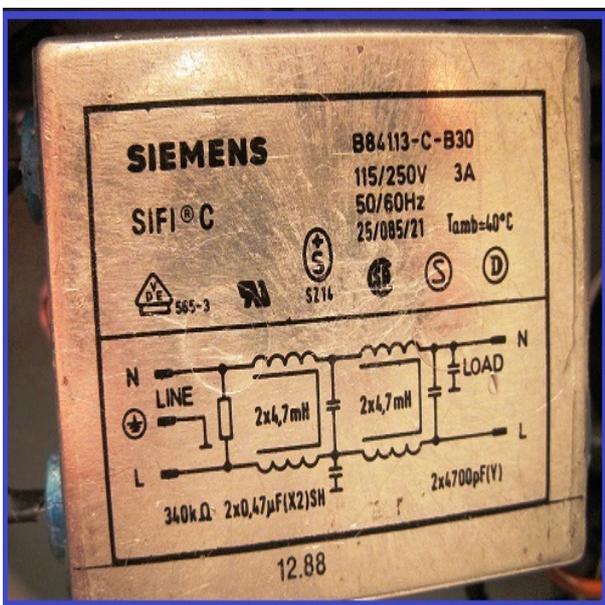
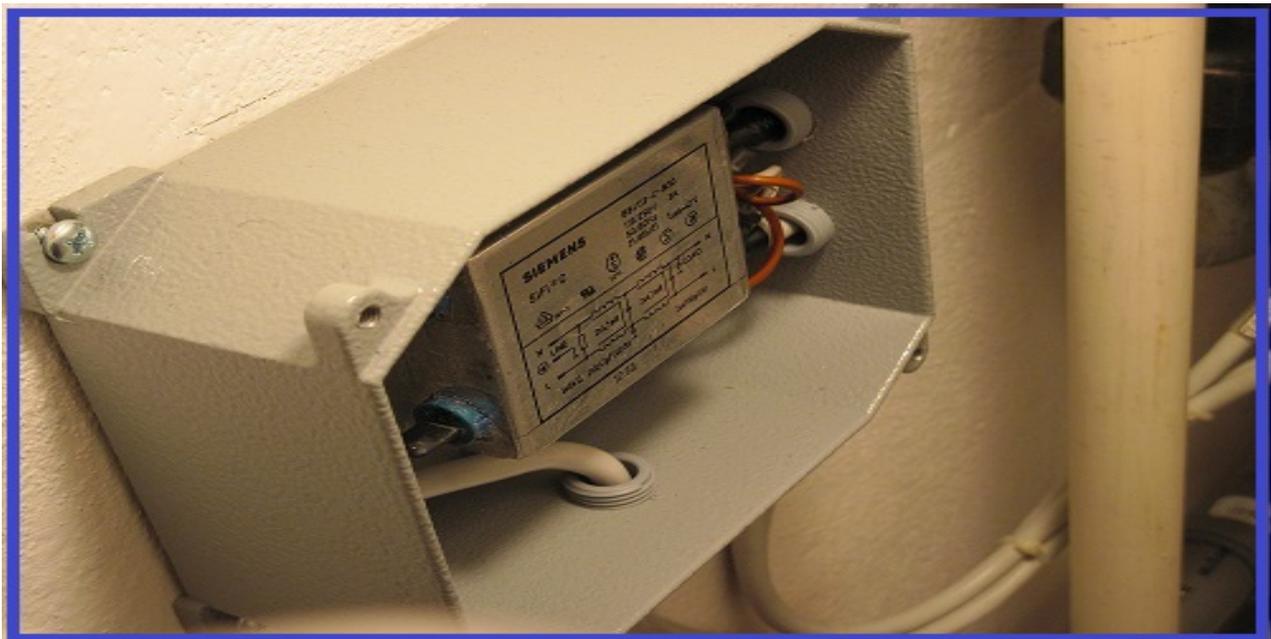
Per prima cosa ho sostituito il filo di terra da 1,5mmq proveniente dalla derivazione principale verso la caldaia con uno di sezione più grande (6mmq), nella cassetta di derivazione ho realizzato su detto cavo un Choke con un toroide FT140-43 su cui ho avvolto 4 spire contrapposte (vedi es.). Ho inoltre sostituito tutti i cavi di alimentazione caldaia, pompa circolatore, termostato a contatto, cavi provenienti dal relè del termostato ambiente; con nuovi cavi schermati FG7OHR ad elevato grado di protezione emissioni EMC/EMI.

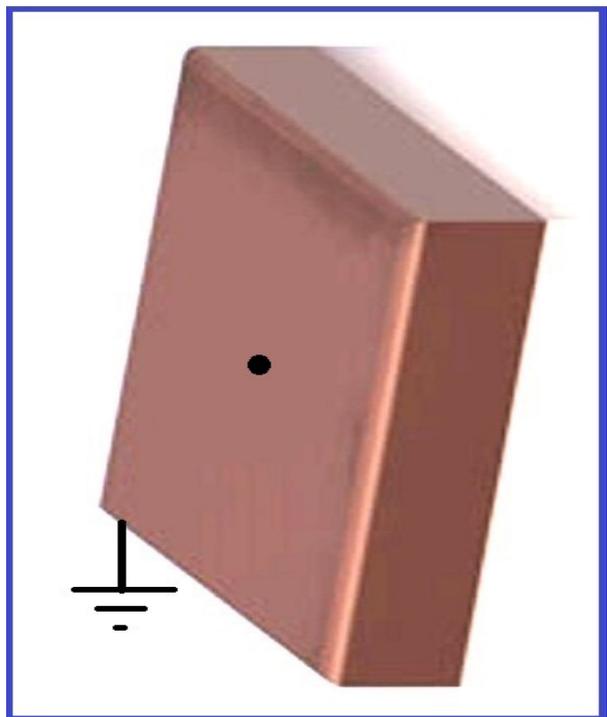
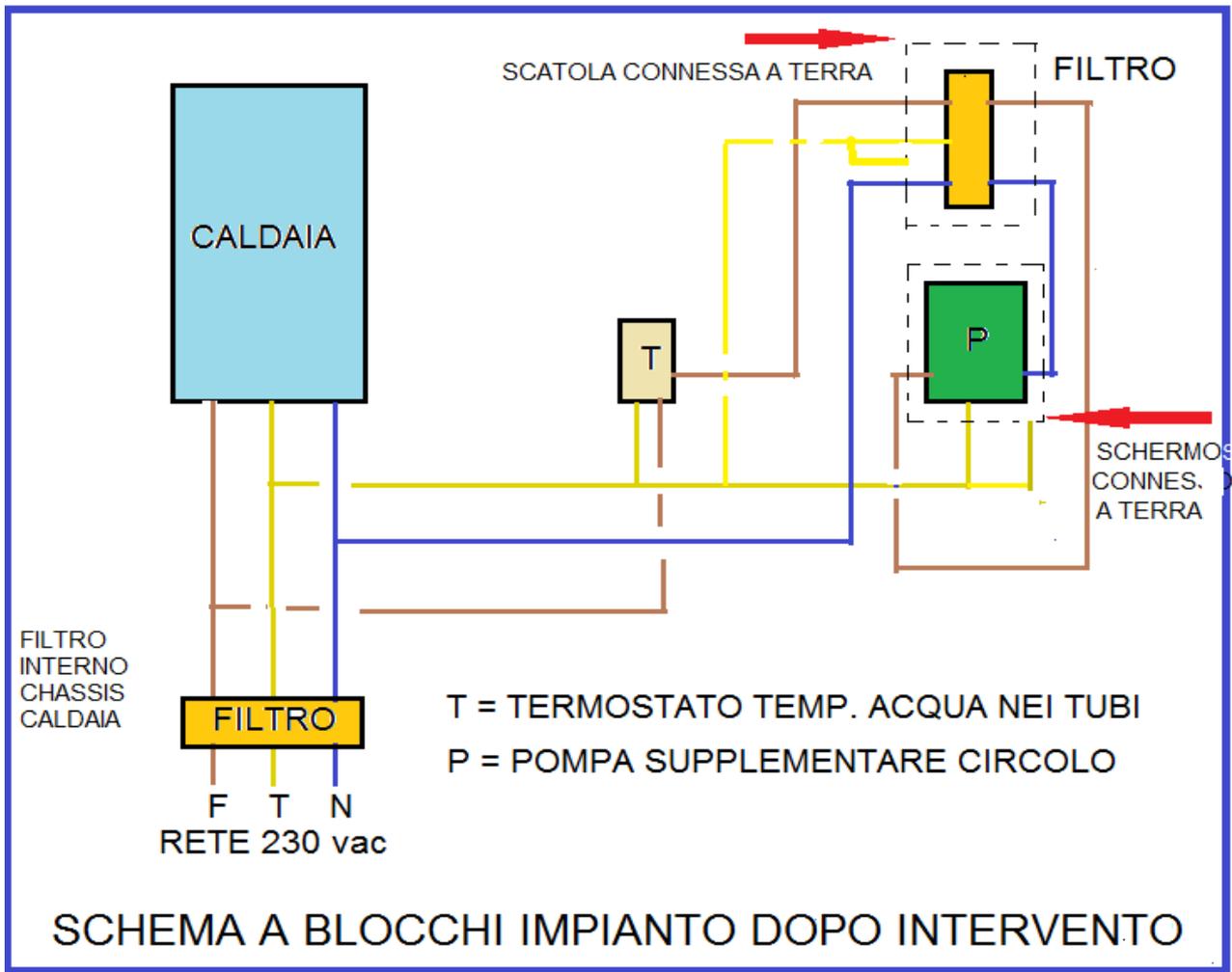


A monte dell'alimentazione dei circuiti della caldaia all'interno dello chassis ho installato bloccandolo meccanicamente al carter corpo bruciatore, un filtro rete doppia cella ad alta attenuazione EMC/EMI adatto per inverter, (SCHAFFNER FN2415-10-29), a dir la verità sarebbe stato ampiamente sufficiente il modello FN2415-6-29 (da 6 Amp) ma non era disponibile al momento dell'ordine e i tempi d'attesa per la reperibilità sarebbero stati molto lunghi, visto la delicata situazione in atto ho preferito optare per il modello con portata superiore (10 Amp) che era immediatamente disponibile (**Distrelec**) e stranamente aveva anche un costo inferiore rispetto al modello con minore portata.

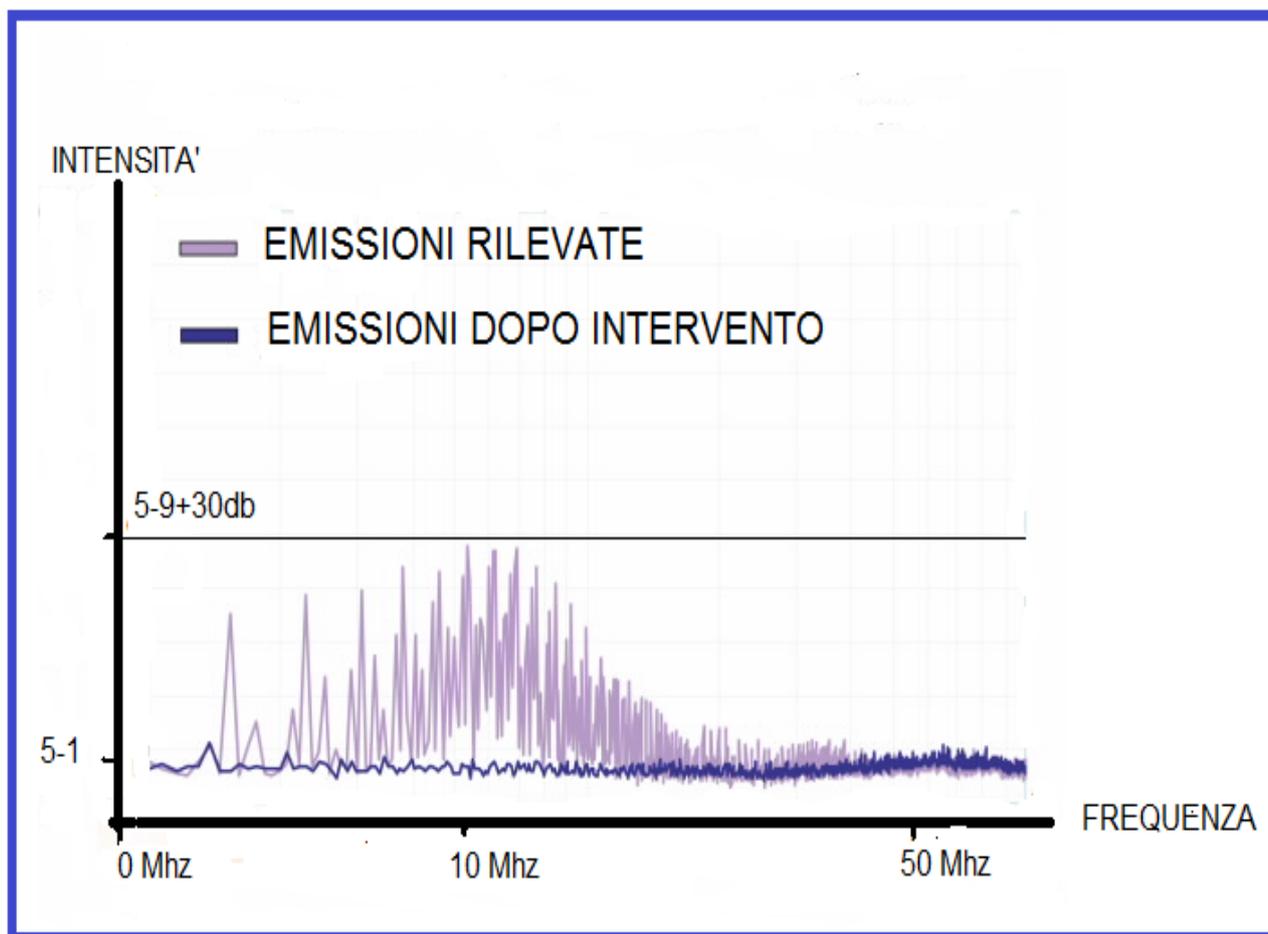


Proseguendo ho dedicato massima attenzione al componente dello impianto che manifestava le maggiori problematiche, la pompa circolatore! Ho installato una cassetta di derivazione in pressofusione ELME APV11 connessa direttamente con la derivazione di terra, collegando ad essa anche il corpo in pressofusione della pompa. Al suo interno ho inserito un ulteriore filtro di rete sempre a doppia cella specifico per apparecchiature fornite di alimentatori switching ed inverter con caratteristiche di alta attenuazione emissioni EMC/EMI (SIEMENS B84113-C-B30) 3 Amp, dall'uscita di questo filtro sempre utilizzando cavi schermati FG7OHR ho provveduto a connettere l'alimentazione alla pompa circolatore esterna.





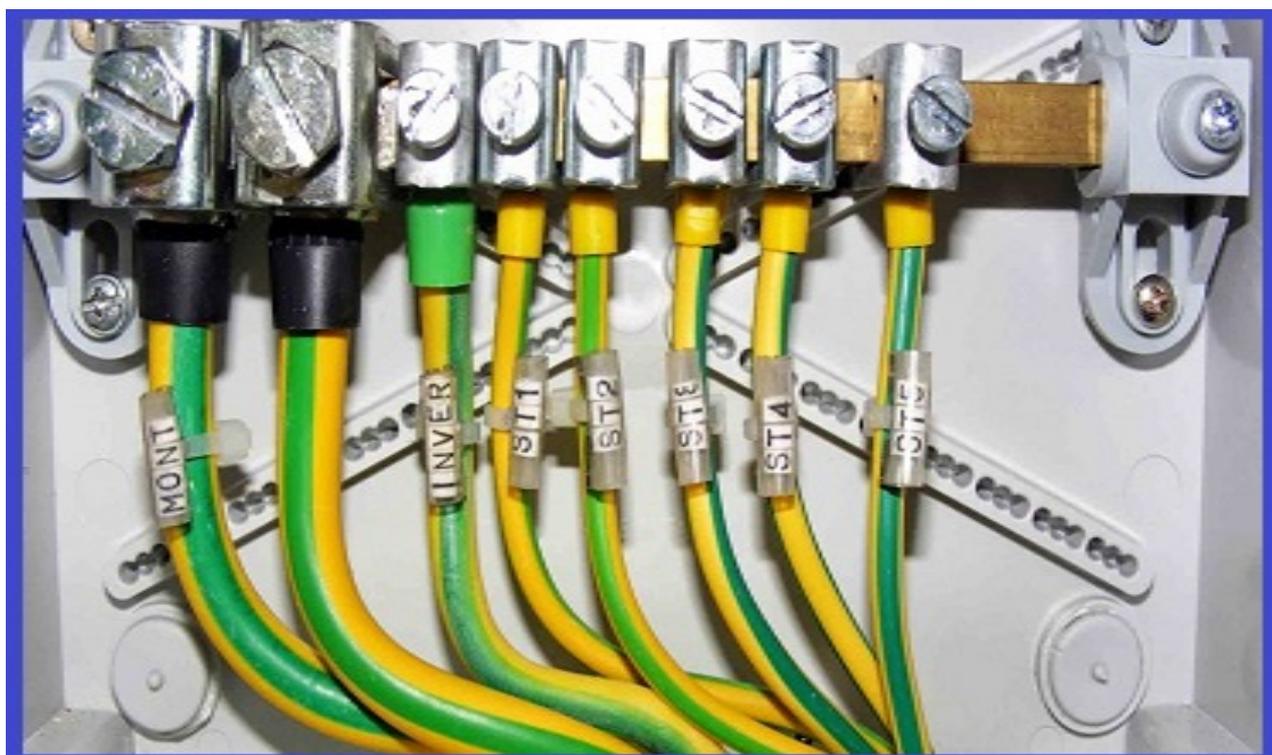
A questo punto pensando di aver terminato l'intervento mi sono precipitato in stazione per controllarne l'efficacia. Effettivamente i disturbi erano attenuati ma c'era ancora qualcosa da eliminare per essere pienamente soddisfatto. Dopo attenta riflessione ho valutato di schermare anche il contenitore di materiale plastico che conteneva il circuito elettronico della pompa. Con un pezzo di rame da 0,8 mm di spessore, come quello usato dai lattonieri per i pluviali, ho ritagliato un rettangolo che ho sagomato come un coperchio ricoprendo quanto possibile il contenitore plastico ancorandolo con la vite presente, a questo schermo ho saldato uno tratto di cavo di massa che ho collegato alla derivazione generale della terra di casa. Ritorno in stazione a controllare e finalmente un urlo liberatorio: **YEEEEEEAH"!!!** I disturbi erano decisamente spariti o presenti con intensità irrilevante! Ho voluto riassumere grossolanamente con il prossimo grafico la situazione pre-post intervento, non avendo la possibilità di documentarlo strumentalmente per mancanza di strumentazione professionale adatta (Analizzatore di Spettro).



Ricapitolando tutta questa traversia posso affermare che ero afflitto da due tipologie di disturbi elettromagnetici, una di natura condotta tramite le tubature in rame dell'impianto e dei cavi elettrici di connessione, una di natura irradiata causa l'inesistente schermatura del contenitore plastico del circuito elettronico della pompa circolatore. Il perché dell'installazione dei dispositivi descritti è presto detto: i filtri di rete monofase a doppia cella sono progettati con il compito di attenuare espressamente i disturbi condotti di nodo comune e di modo differenziale proprio nella gamma di frequenze di maggiore interesse almeno per noi OM e cioè da 150Khz a 30Mhz, riducendo inoltre i livelli dei disturbi al di sotto dei valori massimi prescritti nella normativa EN 50081-1 e 2 (almeno così è riportato nei manuali tecnici d'installazione).

L'utilizzo di cavi speciali trasporto energia schermati tipo FG7OHR è raccomandato quando si richiede uno elevato grado di protezione contro le interferenze elettromagnetiche, ed in particolare quando alimentano apparecchiature provviste di Inverter.

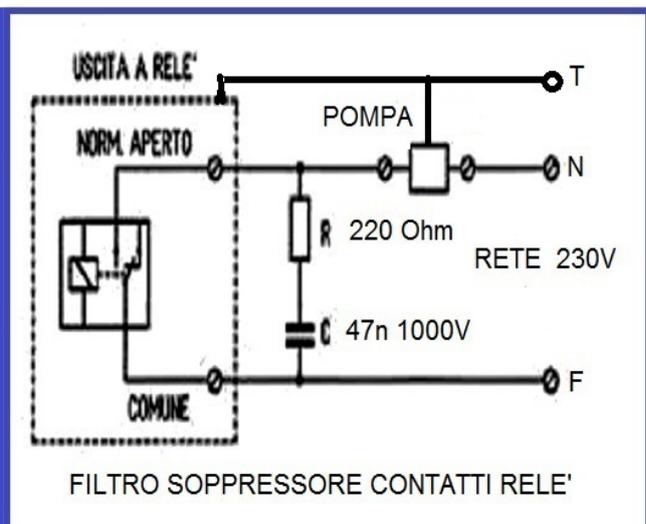
Altro fattore importantissimo da rispettare, è la connessione di ogni componente dell'impianto ad un'unica ben definita derivazione di terra, usando cavi di sezione anche maggiorate rispetto al richiesto.



Quello che fa veramente riflettere visto le problematiche incontrate, è la superficialità di progettazione di un determinato prodotto elettrico/elettronico e l'evidente approssimativa e superficiale disamina degli organi preposti, che rilasciando facilmente i documenti di conformità ne permettono la libera commercializzazione. Spesso però mi chiedo, perché non saprei cosa altrimenti pensare: chi addetto, esegue sempre realmente con coscienza e discrezionalità questi benedetti test di conformità? O vige solamente la consolidata regola del massimo profitto per tutti a discapito dell'utilizzatore finale?

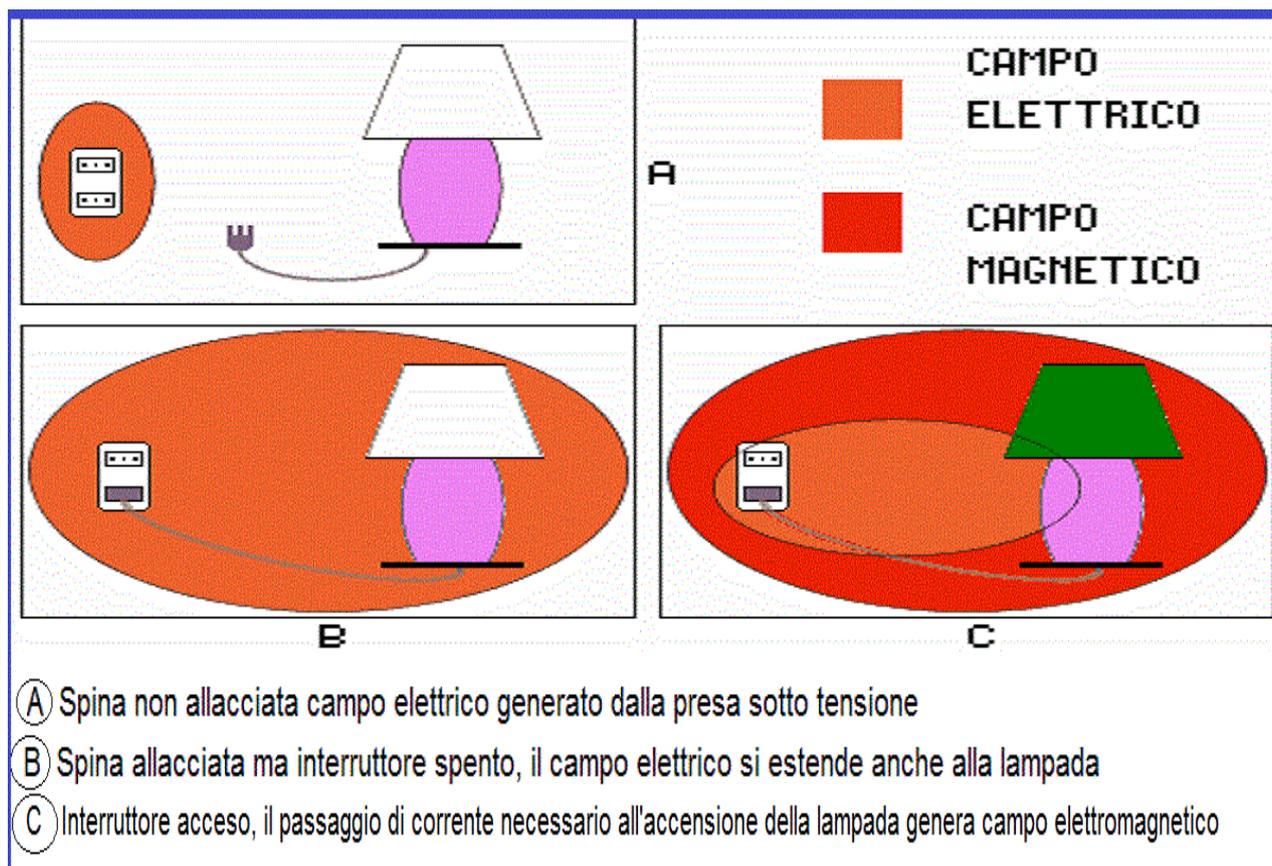
Un'ultima nota prima di chiudere, ho notato che il termostato a contatto sui tubi, che controlla l'alimentazione della pompa circolatore, aveva un isteresi d'intervento in chiusura ed in apertura del contatto molto lungo. In pratica quando il contatto era sul punto di chiudersi o aprirsi, l'azione non era decisa ma era soggetta a vibrazioni che causava scintillio di conseguenza emissioni e quindi disturbi.

E' bastato modificare leggermente la distanza fra il contatto NA rispetto al comune C connettere in parallelo un piccolo filtro RC e tutto si è risolto. Il filtro RC è formato da un condensatore Poliestere da 47n 1000v con in serie una resistenza da 220 ohm 1/2 Watt del tipo antifiamma.



Conclusioni

Dopo questo attento e minuzioso esame, consapevole che queste argomentazioni saranno sempre più di attualità nel prossimo futuro, basta solamente pensare allo sviluppo degli alimentatori switching non correttamente o per niente filtrati, alle lampade basso consumo che già ora creano non pochi problemi d'interferenze elettromagnetiche. Infatti studi e misurazioni eseguite dimostrano che dette lampade generano potenti campi elettromagnetici a poca distanza dalla sorgente sino a qualche metro, inoltre le loro emissioni oltre ad interferire con le nostre apparecchiature e con quelle elettromedicali negli ospedali, possono essere di natura dannosa per la salute, causa l'utilizzo nella costruzione di materiali altamente pericolosi (quali mercurio, cadmio). Evitiamo d'installarle nei pressi di apparecchiature radio, tavoli da laboratorio, comodini del letto ecc. Il semplice esempio sotto riportato dovrebbe già farci riflettere molto ed è riferito a lampade ad incandescenza, possiamo immaginare utilizzando lampade elettroniche a basso consumo !!



Proseguendo nelle disamine, avete mai provato ad avvicinare un ricevitore HF portatile (in ricezione anche solo equipaggiato di gommino o un pezzo di cavo come antenna); nei pressi del contatore ENEL e lungo il tragitto di dislocazione dei cavi che portano l'alimentazione all'abitazione ? A titolo di curiosità provate a controllare nel momento in cui sul display si illuminano i led rossi della teletrasmissione dati ! Stranamente anche in questo caso i disturbi di maggiore intensità si manifestano proprio nello spettro di frequenze da noi utilizzate 0-30 Mhz, una causalità o predestinazione ? Ho provveduto ad inserire lungo il cavo che porta l'alimentazione nell'abitazione, diversi choke rompi tratta in ferrite ottenendo lievi miglioramenti. Di questo passo comunque la continuità e praticabilità futura del nostro hobby si prospetta veramente allarmante !

Presto anche per la fornitura GAS verranno installati contatori con teletrasmissione dati, ho già contattato chi di dovere chiedendo lumi dove sarà prelevata la fonte di alimentazione per il funzionamento di detta apparecchiatura (a monte del mio contatore ENEL spero, altrimenti ne andremo a discutere non ho nessuna intenzione oltre ad avere sicuramente più Qrm, pagare all'ente distributore del gas anche l'elettricità necessaria al funzionamento del contatore), comunque ad oggi non ho ricevuto risposte !

Incrociamo le dita e speriamo in un futuro con tecnologie meno invasive più ecologiche e sicure.

Spero comunque che qualche spunto trattato in questo articolo possa servire a chi si trovasse nelle stesse condizioni.

i2woq Carmelo

carmelo.montalbetti@alice.it

