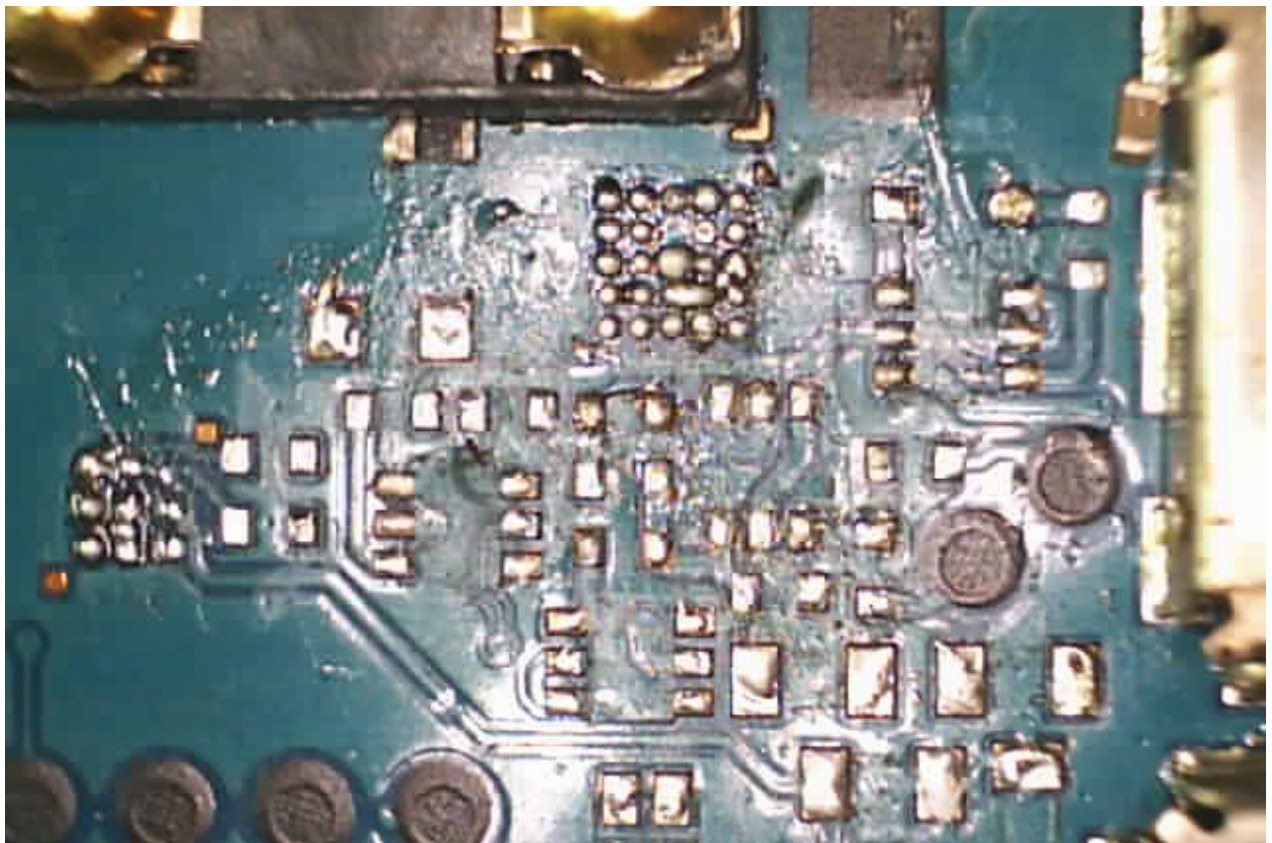


Decifra notazione su componenti smd. Riferimento dei componenti SMD

SMD (*Surface Mounted Device*), che significa "dispositivo montato in superficie". Nel nostro caso, la superficie è un circuito stampato.

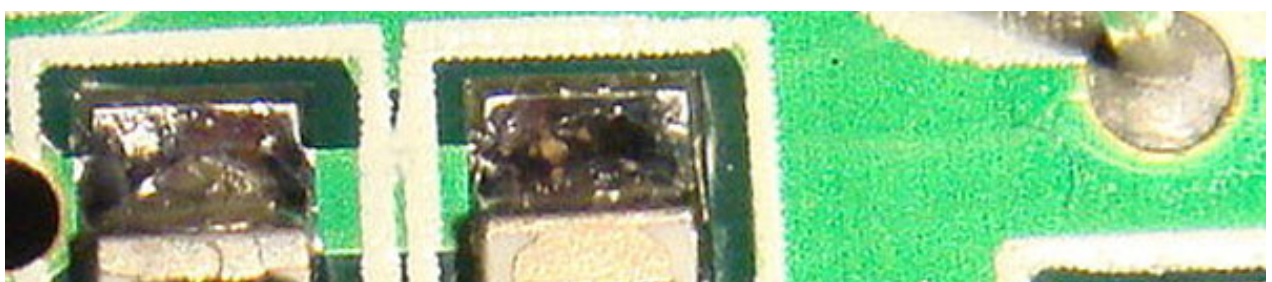
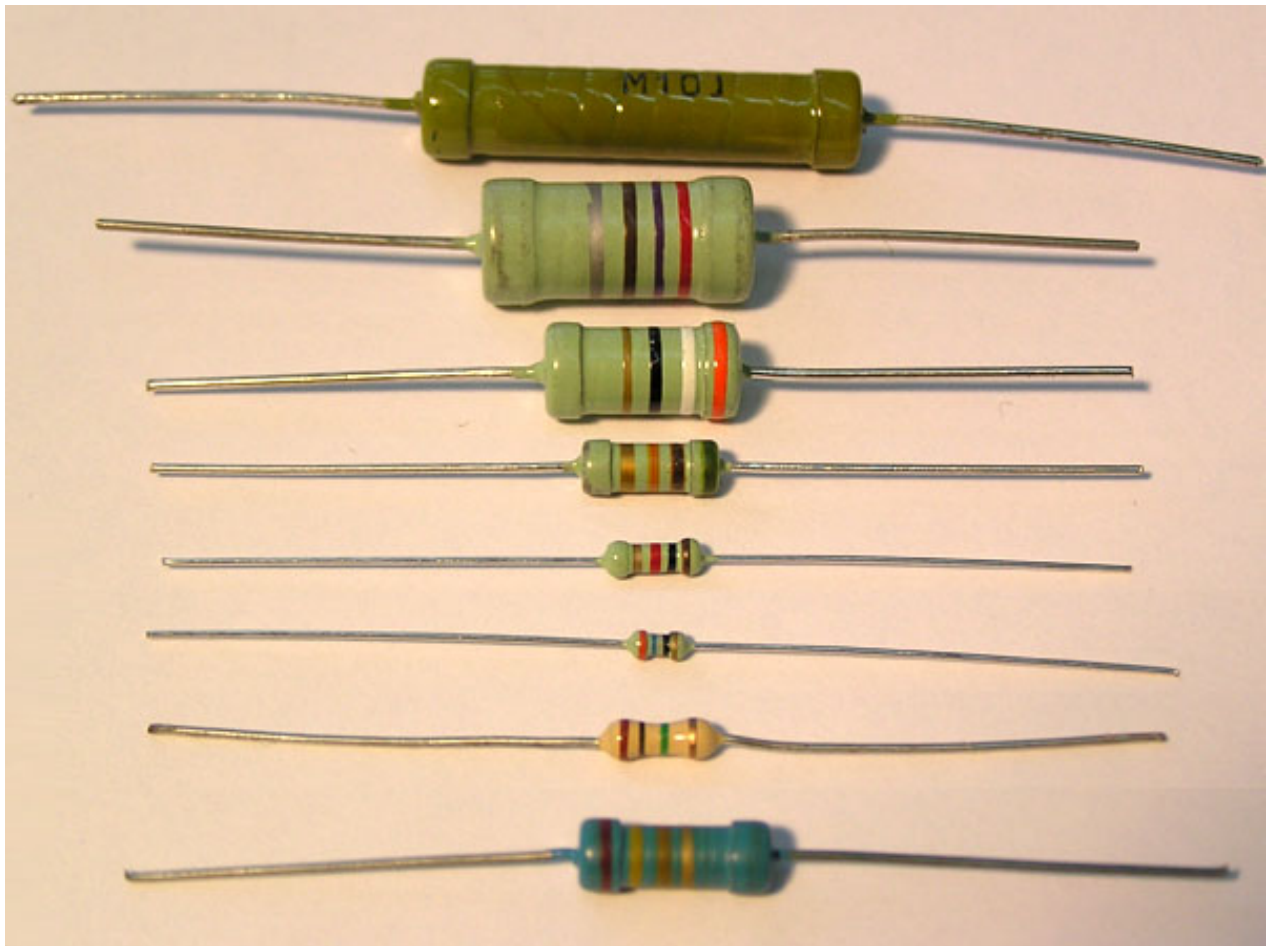
I componenti SMD sono installati su tali circuiti stampati. I componenti SMD non sono inseriti nei fori delle schede, sono sigillati sulle piste di contatto (io li chiamo Piglet), che si trovano direttamente sulla superficie del circuito stampato. Nella foto sotto, i pad di colore tin sul circuito del telefono cellulare, dopo aver rimosso tutti i componenti SMD.

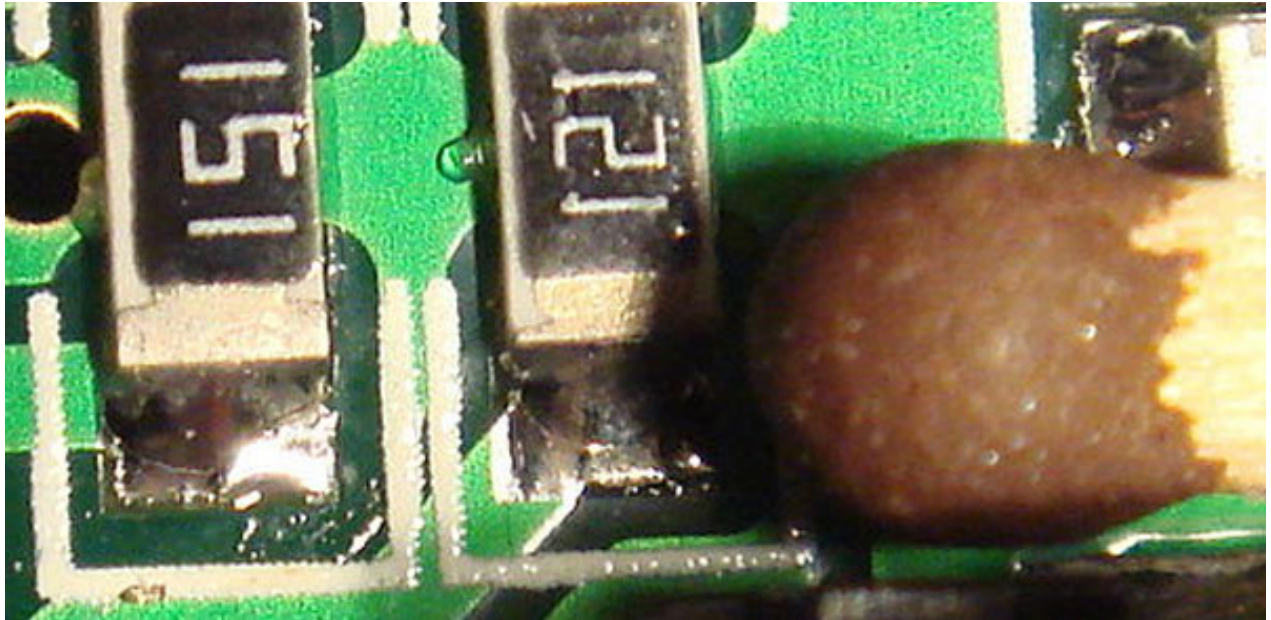




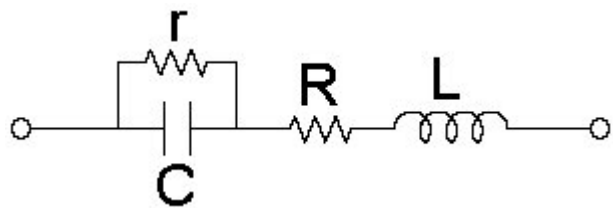
Nella nostra turbolenta era dell'elettronica, i principali vantaggi di un prodotto elettronico sono le piccole dimensioni, l'affidabilità, la facilità di installazione e smontaggio (smontaggio delle apparecchiature), il basso consumo energetico e l'usabilità conveniente (*dall'inglese* - usabilità). Tutti questi vantaggi non sono assolutamente possibili senza la tecnologia di montaggio superficiale - tecnologia SMT (*Surface Mount Technology*), e ovviamente senza componenti SMD. Ma perché? Diamo un'occhiata più da vicino a questa domanda.

I vantaggi più importanti dei componenti SMD sono, naturalmente, le loro piccole dimensioni. Nella foto sotto, resistori semplici e resistori SMD.



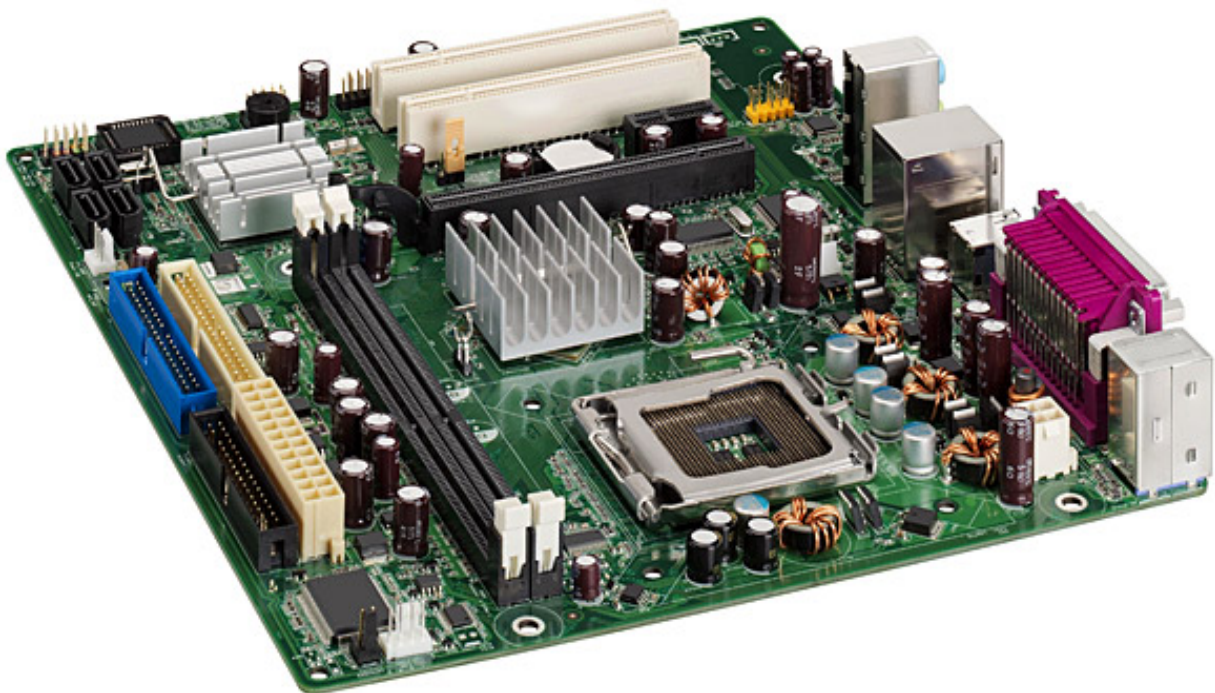
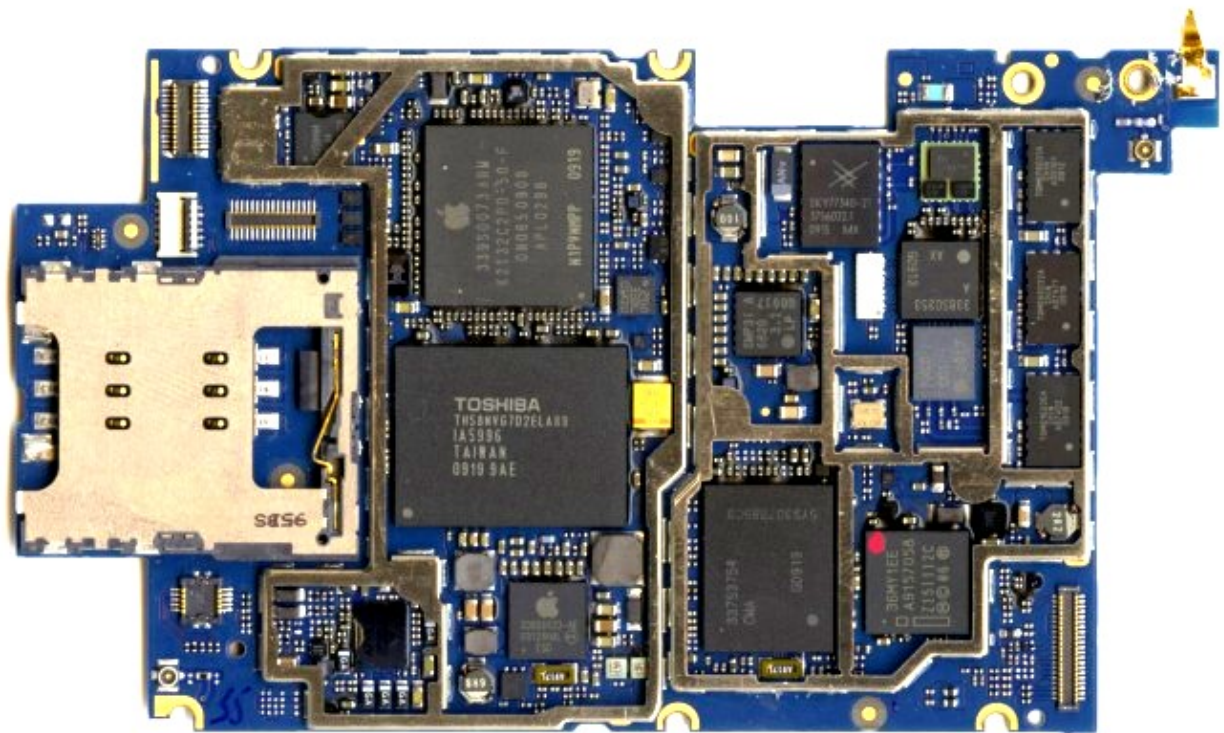


A causa delle sue dimensioni ridotte, è possibile posizionare più componenti SMD per unità di area rispetto a quelli semplici. Di conseguenza, la densità di montaggio aumenta e, di conseguenza, le dimensioni vengono ridotte. **dispositivo elettronico**. E poiché il peso del componente SMD è molte volte più leggero del peso dello stesso semplice componente, anche la massa dell'apparecchiatura radio sarà anche molte volte più leggera.



I componenti SMD sono molto più facili da saldare, per questo abbiamo bisogno di una stazione di saldatura con asciugacapelli. È possibile leggere come saldare e saldare componenti SMD nell'articolo Come saldare SMD correttamente. È molto più difficile saldarli, nella produzione sono posizionati su un circuito stampato da robot speciali. Nessuno li vende manualmente in produzione, ad eccezione di radioamatori e riparatori di apparecchiature radio.

Poiché l'apparecchiatura con componenti SMD è montata molto strettamente, ci dovrebbero essere più tracce nella scheda. Ma le tracce non si adattano su una superficie, così fanno i circuiti **a strati**. Se l'attrezzatura è complessa e la densità dei componenti è molto alta, allora nella tavola ci saranno più strati. È come una torta a più strati. Ciò significa che le tracce stampate che collegano i componenti SMD si trovano direttamente all'interno della scheda e non possono essere viste affatto. Un esempio di schede multistrato sono le schede di telefonia mobile e le schede di computer o laptop (scheda madre, scheda video, operativa). Nella foto sotto, la scheda blu è l'iPhone 3g, la scheda verde è la scheda madre dell'azienda.



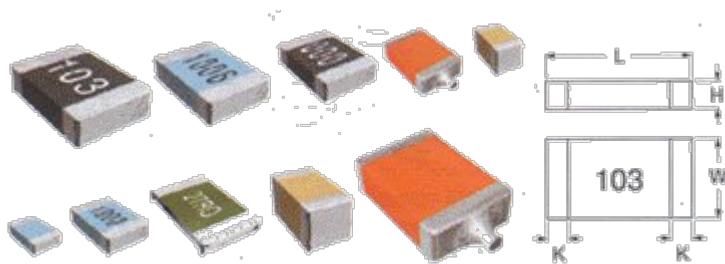
Tutti i riparatori di apparecchiature radio sanno che se si surriscalda la scheda, si gonfia con una bolla. In questo caso, le connessioni tra gli strati intermedi sono interrotte e la scheda diventa piena senza alcun recupero. **Pertanto, il vantaggio principale quando si**

sostituiscono i componenti SMD è la temperatura corretta.

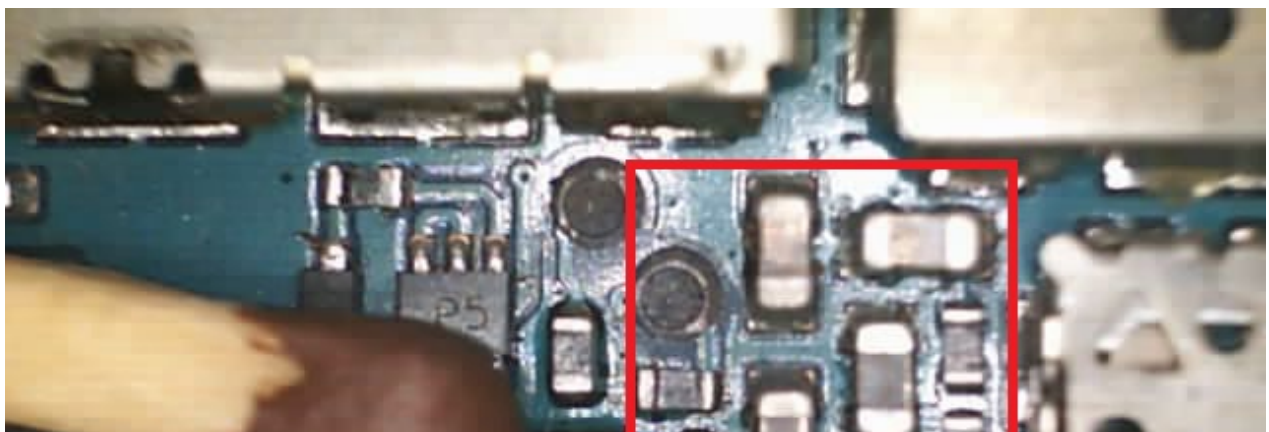
Su alcune schede utilizzare entrambi i lati del circuito stampato, mentre la densità di installazione, come si capisce, è raddoppiata. Questa è un'altra tecnologia SMT più. Oh, sì, vale la pena considerare il fattore che il materiale per la produzione di componenti SMD è parecchie volte inferiore, e il loro costo nella produzione di massa in milioni di pezzi costa, letteralmente, un centesimo. In breve, alcuni vantaggi :-). Ma, dato che ci sono dei vantaggi, ci devono essere degli aspetti negativi ... Ma sono molto insignificanti, e in realtà non ci riguardano. Si tratta di attrezzature e tecnologie costose per la produzione e lo sviluppo di componenti SMD, nonché della precisione della temperatura di saldatura.

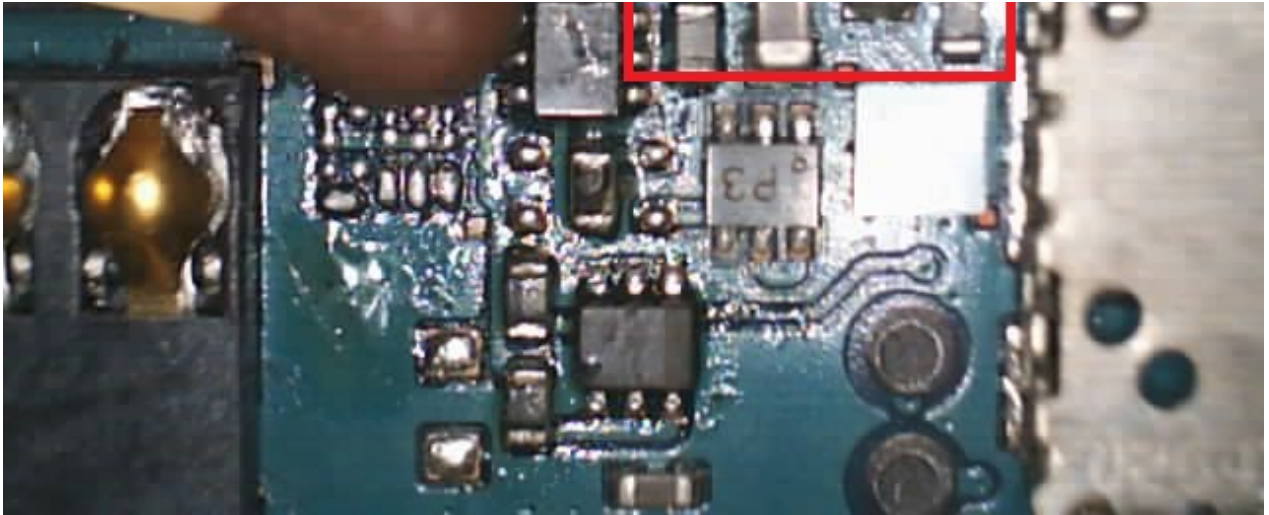
Qual è lo stesso uso nei loro progetti? Se le tue mani non stanno tremando, e vuoi fare, per esempio, una piccola radio-touch, allora la scelta è ovvia. Tuttavia, nei progetti di radioamatori, le dimensioni non giocano un ruolo importante, ed è più facile e più conveniente saldare elementi radio massicci. Alcuni prosciutti usano entrambi mescolati ;-).

Diamo un'occhiata ai principali elementi SMD utilizzati nelle nostre moderne tecnologie. Resistori, condensatori, induttori con un piccolo valore nominale, fusibili, diodi e altri componenti sembrano rettangoli ordinari.

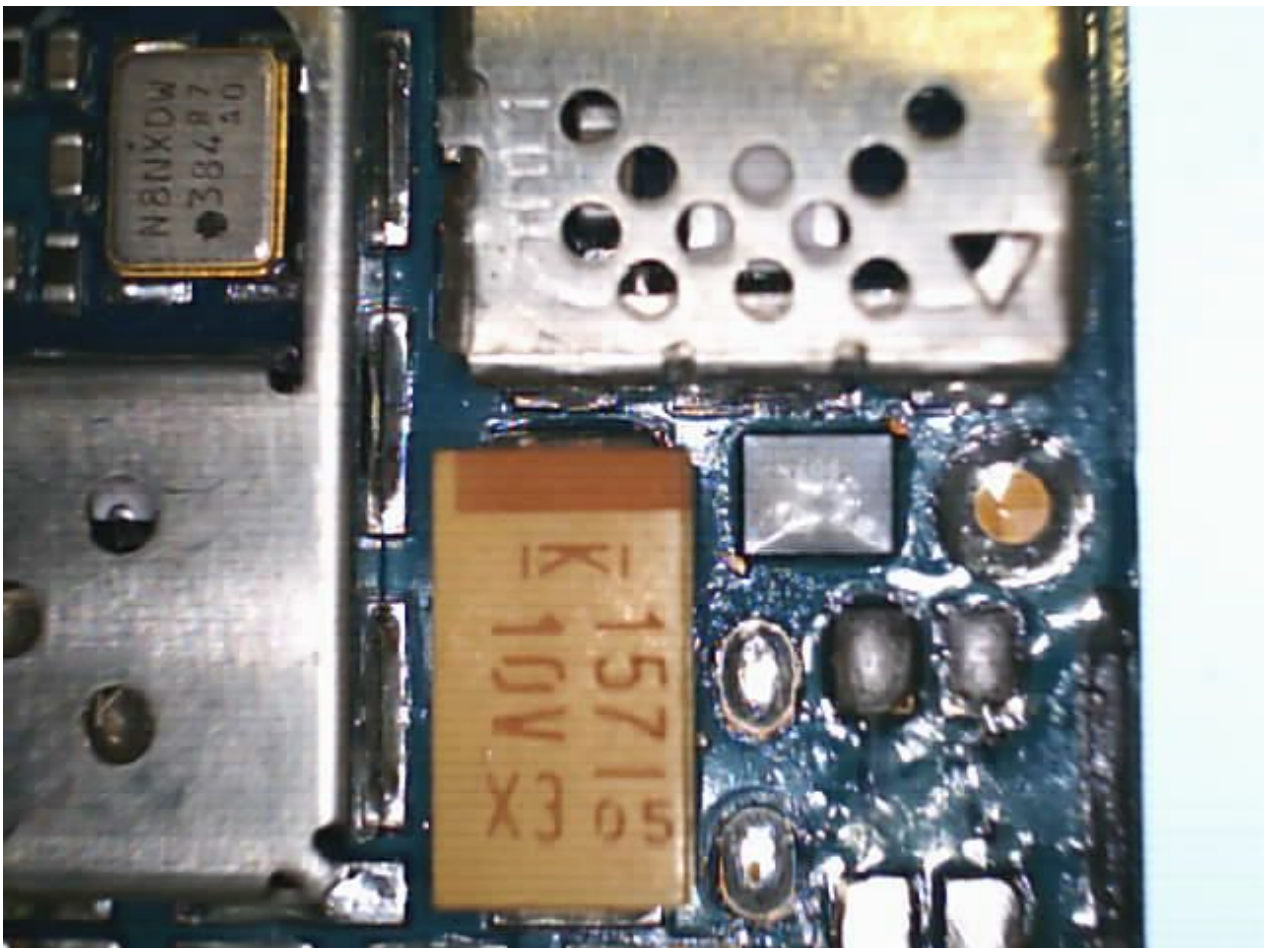


Su tavole senza un circuito è impossibile indovinare, che si tratti di un resistore, o di Conder, o dell'inferno, capisci cosa. Su elementi SMD di grandi dimensioni, inseriscono ancora un codice o numeri per determinarne caratteristiche e parametri. La foto in basso nella casella rossa contrassegnava questi elementi. Senza un circuito sul dispositivo, è impossibile dire quali sono questi elementi.

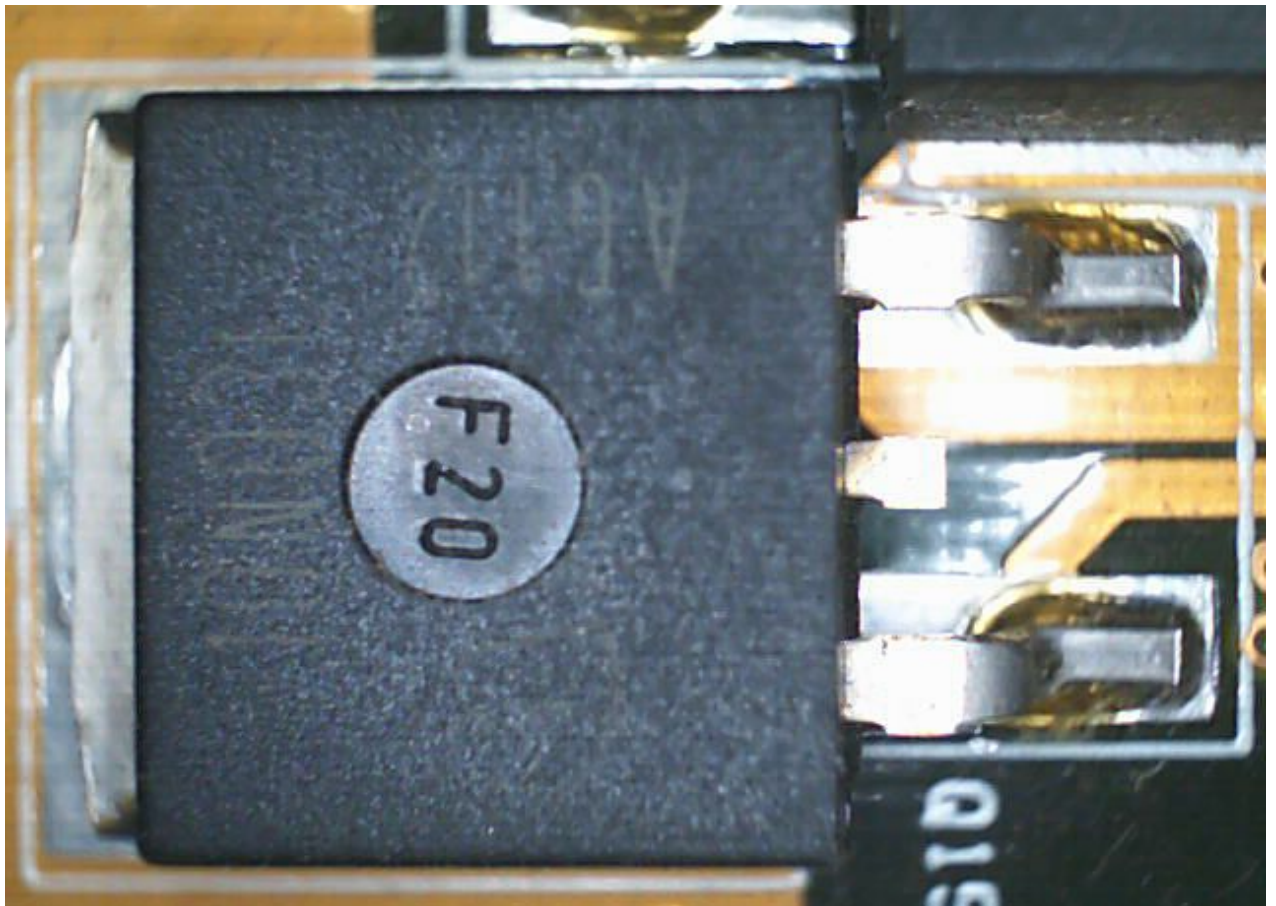
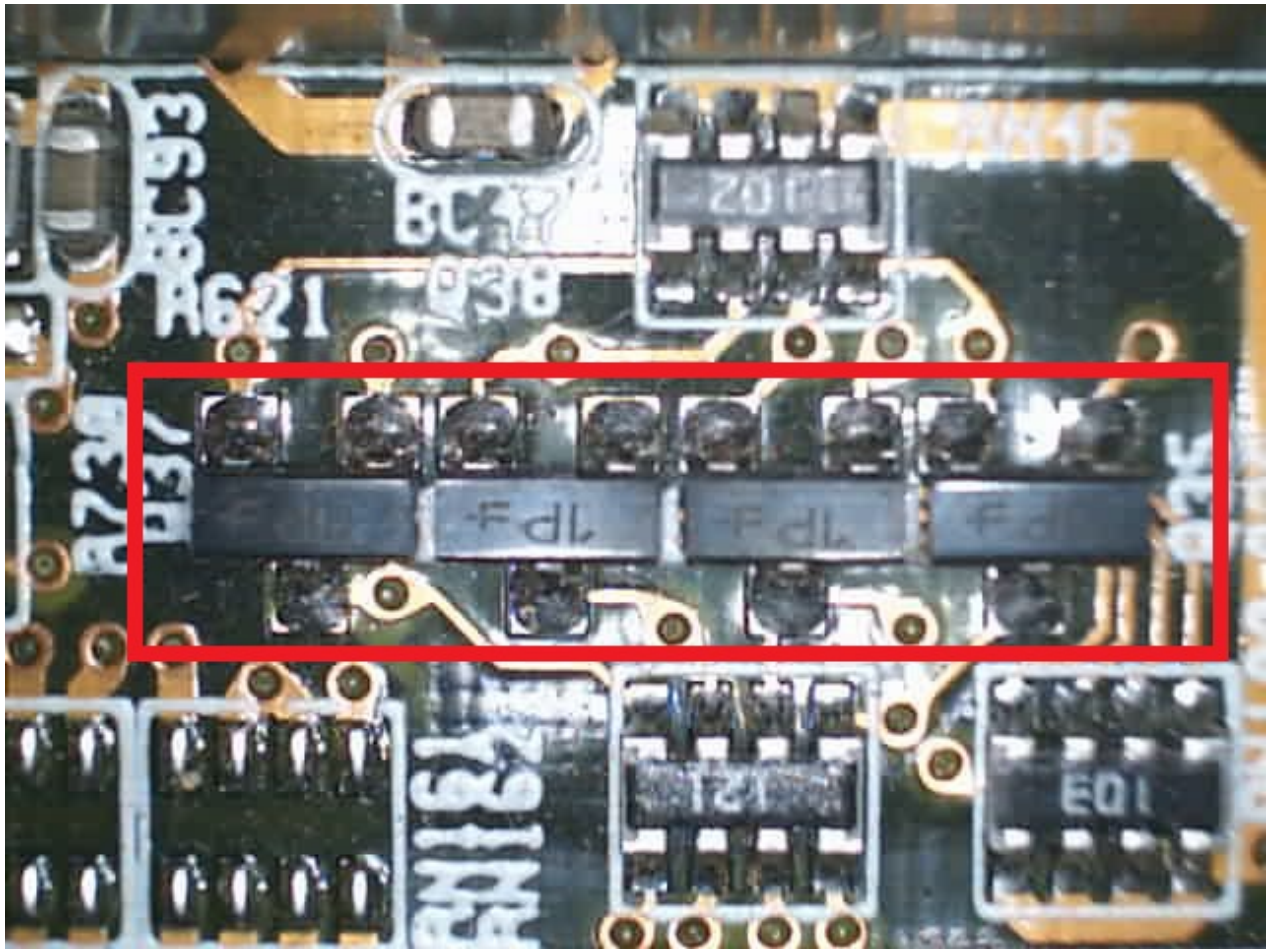




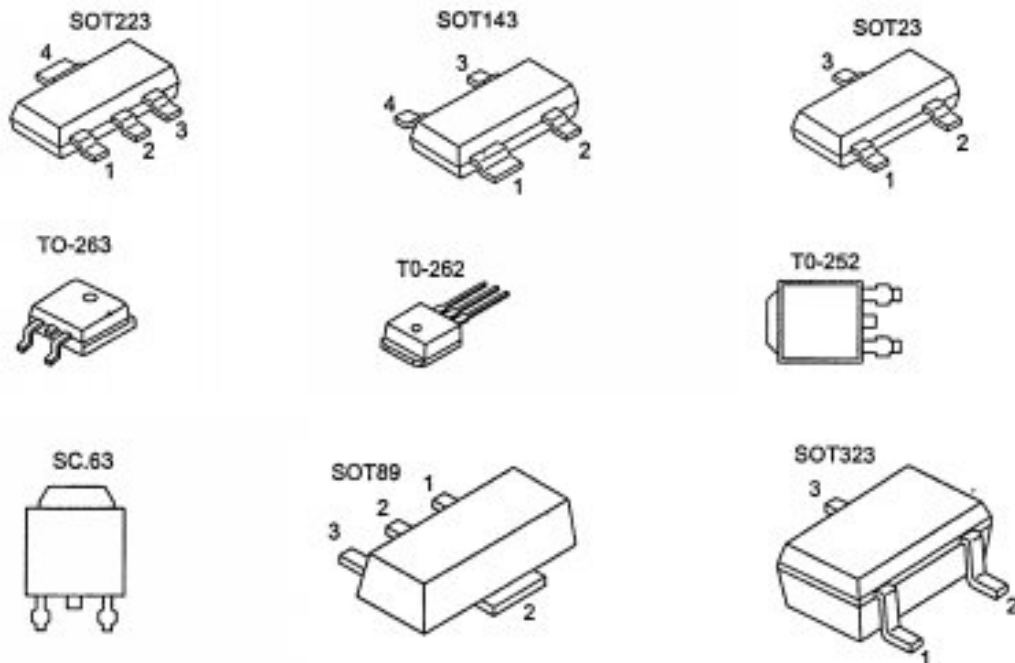
Dimensioni I componenti SMD possono essere diversi. Dipende dalle specifiche tecniche di questi componenti. Fondamentalmente, maggiore è la componente nominale, maggiore è la dimensione. Ecco una descrizione delle dimensioni per resistori e condensatori. Ad esempio, un condensatore SMD rettangolare è giallo. Sono anche chiamati tantalio o semplicemente tantalio:



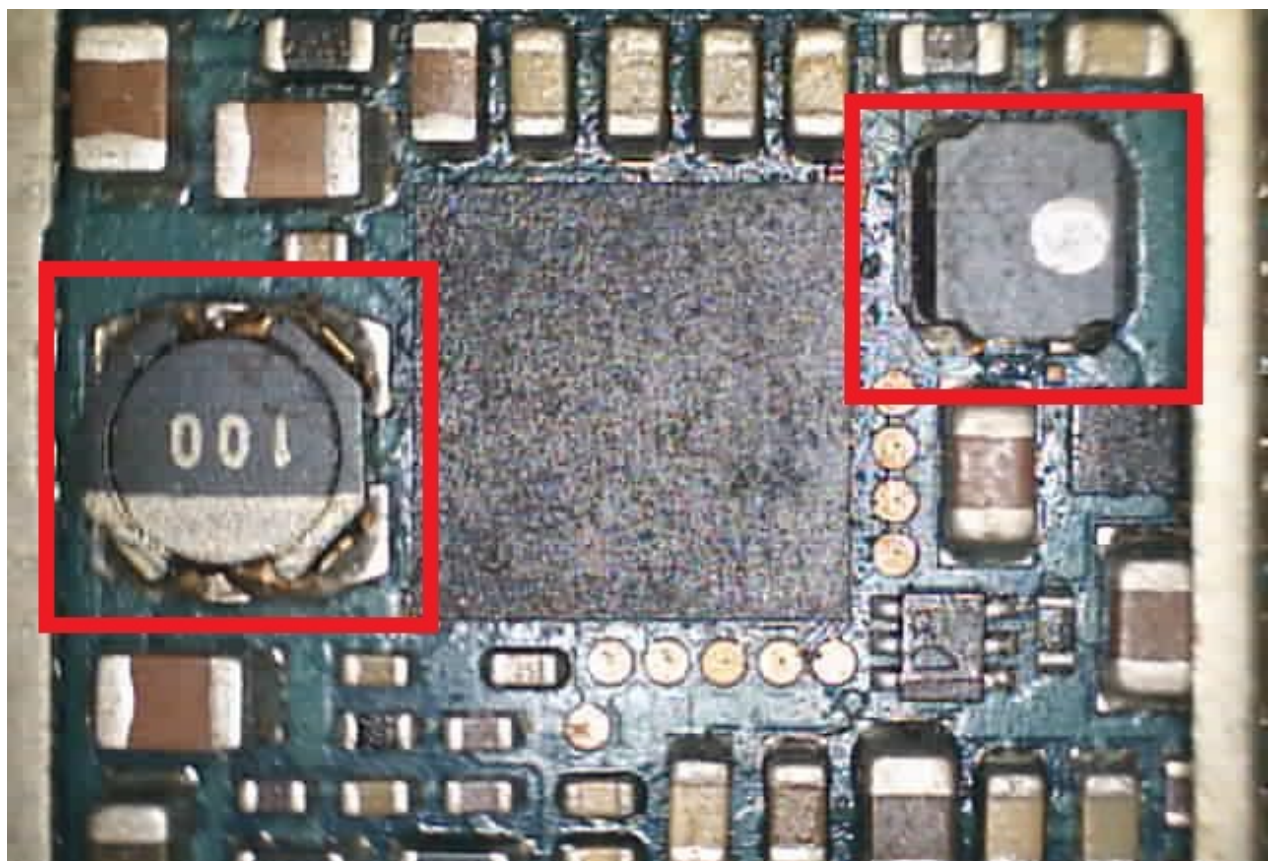
Ed ecco quali sono i transistor SMD:



Esistono anche questi tipi di transistor SMD:



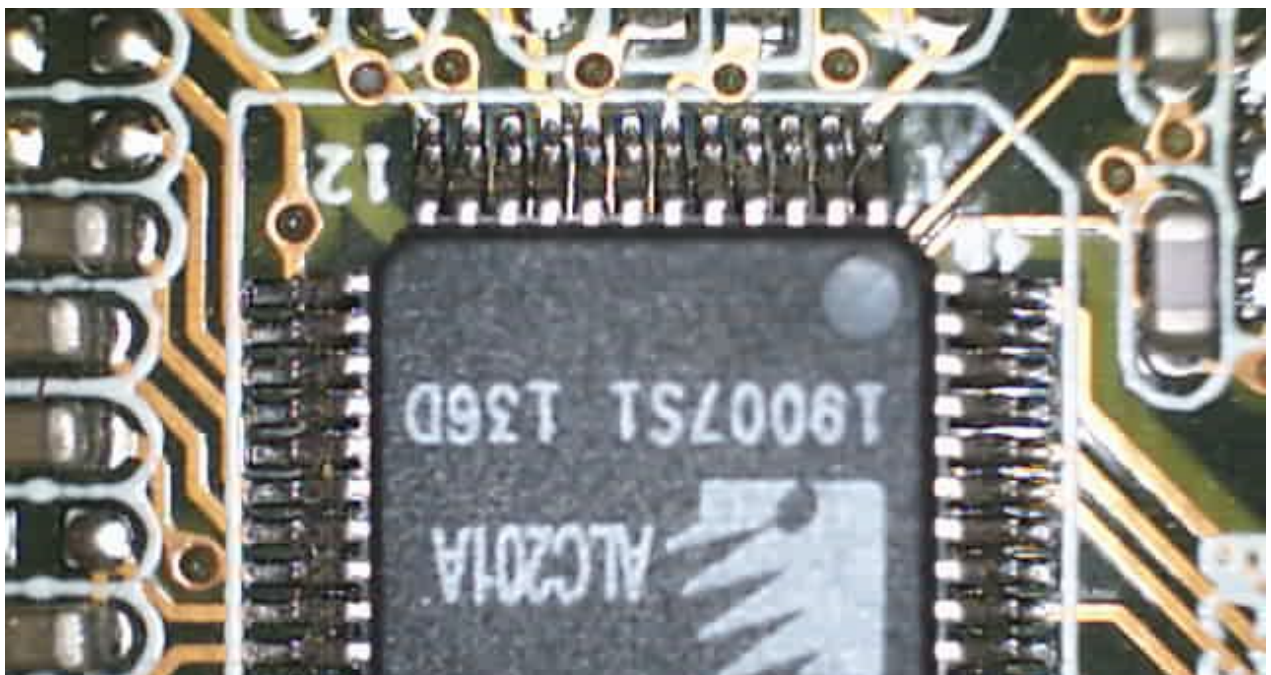
I coil di induttanza, che hanno un rating elevato, nella versione SMD hanno questo aspetto:





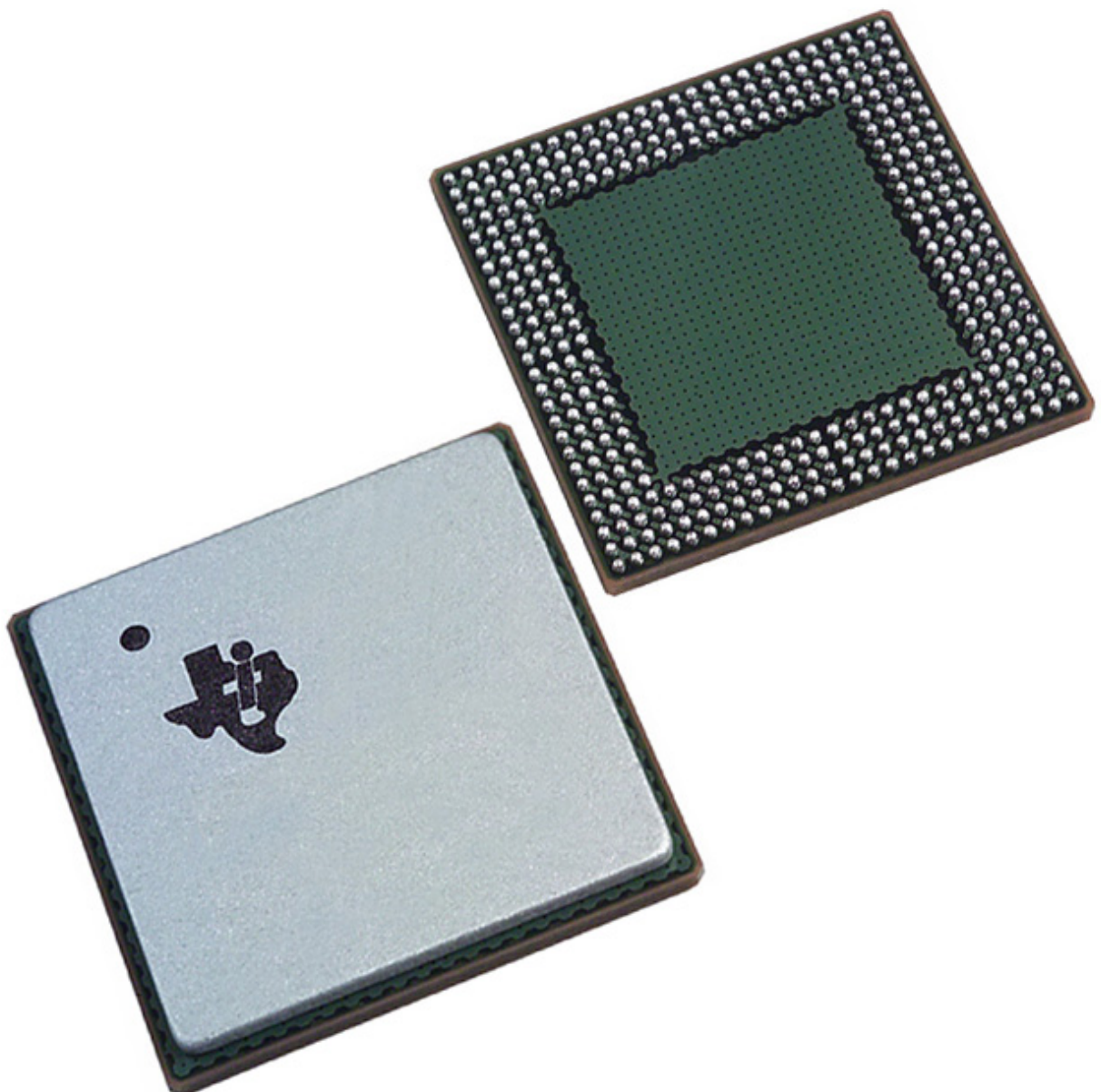
Bene e, ovviamente, come senza i microcircuiti nella nostra era della microelettronica! Esistono molti tipi SMD di pacchetti di microcircuiti, ma li divido principalmente in due gruppi:

1) *Mikrukhi*, in cui i risultati sono paralleli al circuito stampato e si trovano su entrambi i lati o lungo il perimetro.





2) *Mikruhi*, le cui scoperte sono sotto il *mikruha*. Questa è una classe speciale di chip, chiamata BGA. *Matrice a sfera* - una serie di palle). Le conclusioni di tali microcircuiti sono semplici sfere di saldatura della stessa dimensione. Nella foto sotto c'è la micra stessa, e il suo retro, costituito da reperti a sfera. I chip BGA sono convenienti per i produttori perché risparmiano molto spazio su un circuito stampato, perché ci sono migliaia di palline sotto un *mikruha* BGA, il che rende la vita molto più facile per i produttori, ma non rende la vita più facile per i riparatori :-).



Puoi ancora parlare molto della tecnologia e dei componenti SMD. In questo articolo, ho presentato una panoramica fondamentalmente superficiale del mondo dei componenti SMD. Ogni giorno vengono sviluppati nuovi mikrukh e componenti. Meno, più sottile, più affidabile. Alcuni ingegneri elettronici inesperti sono indignati dal molo: "Che ficcanaso a scuola, all'università o altrove, ci parli di alcuni transistor sovietici o di vecchi diodi sovietici, perché ne abbiamo bisogno, perché ora è l'era della microelettronica?" Qui si sbagliano ... Diodo, è un diodo in Africa, anche se SMD, anche se sovietico, la differenza è in termini di dimensioni. Ma funzionerà altrettanto bene del sovietico. Sappi solo che la microelettronica deriva dalla parola "micros", che dal latino significa "piccolo", ma le leggi dell'elettronica sono le stesse ovunque, che in un grande elemento radio, quello in un piccolo SMD.

Directory SMD

SMD - Abbreviazione dall'inglese, da *Dispositivo montato in superficie* -Il dispositivo è montato sulla superficie, cioè su un circuito stampato, cioè su speciali cuscinetti posti sulla sua superficie. L'uso di componenti SMD può ridurre significativamente le dimensioni e il peso di qualsiasi progetto radioamatoriale.

Il libro di consultazione contiene informazioni sui codici di decrittografia per oltre 34 mila chip, diodi e transistor, include circuiti di commutazione e viene implementato un comodo sistema di recupero delle informazioni.

Un libro di consultazione molto utile nella biblioteca di radioamatori, con una ricerca molto chiara, contiene informazioni su quasi tutti i componenti radio attivi di microcircuiti, transistor, diodi e altri, tra cui SMD.

A causa delle loro dimensioni molto ridotte, molti radioamatori principianti hanno la domanda "Come saldare SMD?". In questo breve articolo, postpledli rispondere a questa domanda con un esempio pratico.

Informazioni su SMD

Ma ci sono anche degli svantaggi, in primo luogo la saldatura dei componenti SMD, il processo è interessante e richiede competenze ed esperienza di base. In secondo luogo, se l'SMD utilizzato in schede a circuiti stampati multistrato, e localizzato all'interno di quest'ultimo, fallisce, semplicemente non è possibile cambiarlo. E quando si smontano e si sostituiscono i componenti radio di superficie, è necessario osservare rigorosamente la temperatura, altrimenti non si può evitare di danneggiare la struttura interna.

Esternamente, gli elementi della radio SMD sembrano piccoli rettangoli con codice o design numerico. E solo da loro si può capire di cosa si tratta: un resistore, un condensatore, un

transistor o un microcircuito. La componente SMD nell'elettronica moderna può essere un qualsiasi elemento radio. Per gli SMD molto piccoli, il codice potrebbe essere completamente assente, in questo caso solo il circuito o il manuale di assistenza aiuteranno a identificare l'elemento. L'aspetto esterno del circuito stampato con vari componenti radio SMD è mostrato nella figura seguente:



Abbiamo già incontrato i componenti radio principali: resistori, condensatori, diodi, transistor, microcircuiti, ecc. E abbiamo anche studiato come sono montati su un circuito stampato. Ancora una volta, ricordiamo le fasi principali di questo processo: le conclusioni di tutti i componenti sono passate nei fori del circuito stampato. Dopo di ciò, i perni vengono tagliati e quindi saldati dal retro della scheda (vedere la Figura 1). Questo processo, già noto a noi, è chiamato DIP-editing. Tale installazione è molto comoda per i principianti di radioamatori: i componenti sono grandi, possono essere saldati anche da un grande saldatore "sovietico" senza l'aiuto di una lente di ingrandimento o di un microscopio. Questo è il motivo per cui tutti i set di kit master per l'autosaldata implicano il montaggio a sbalzo.

Fig. 1. Montaggio DIP

Ma l'installazione DIP presenta degli svantaggi molto significativi:

I componenti radio di grandi dimensioni non sono adatti alla creazione di moderni dispositivi elettronici miniaturizzati;

- i componenti radio di uscita sono più costosi da produrre;
- La PCB per il montaggio DIP è anche più costosa a causa della necessità di praticare molti fori;
- L'installazione DIP è difficile da automatizzare: nella maggior parte dei casi, anche nelle

grandi fabbriche per la produzione di componenti elettronici, l'installazione e la saldatura di parti DIP devono essere eseguite manualmente. È molto costoso e lungo.

Pertanto, l'installazione DIP nella produzione di elettronica moderna non è praticamente utilizzata ed è stata sostituita dal cosiddetto processo SMD, che è lo standard di oggi.

Pertanto, qualsiasi radioamatore dovrebbe avere almeno un'idea generale di lui.

Installazione SMD

SMD (Surface Mounted Device) è tradotto dall'inglese come "surface-mounted component". I componenti SMD sono talvolta definiti componenti di chip.

Il processo di montaggio e saldatura dei componenti del chip è correttamente chiamato SMT (dall'inglese. "Surface mount technology" - Surface Mount Technology). Dire "SMD-montage" non è del tutto corretto, ma in Russia è stata proprio questa variante del nome del processo tecnico che ha attirato, quindi diremo lo stesso.

Nella fig. 2. mostra una sezione della scheda di montaggio SMD. La stessa scheda, realizzata con gli elementi DIP, avrà dimensioni diverse più volte.

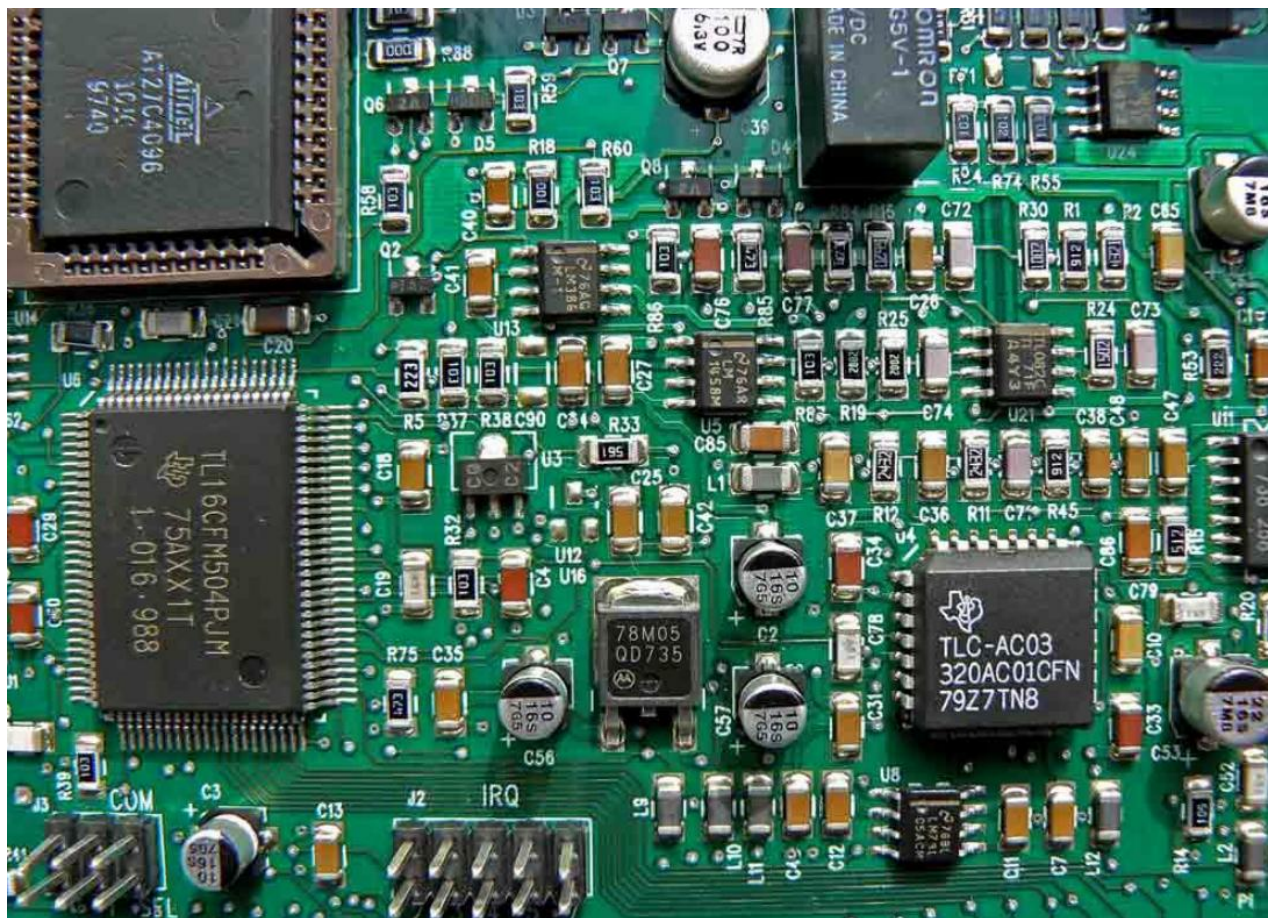


Fig.2. Installazione SMD

L'installazione SMD presenta innegabili vantaggi:

I componenti radio sono economici nella produzione e possono essere arbitrariamente piccoli;

- I circuiti stampati sono anche più economici a causa della mancanza di perforazioni multiple;
- l'installazione è facile da automatizzare: i robot speciali producono l'installazione e la saldatura dei componenti. Inoltre, non esiste un'operazione tecnologica come la potatura.

Resistori SMD

La familiarità con i componenti del chip è la più logica per iniziare con i resistori, come con i componenti radio più semplici e massicci.

In termini di proprietà fisiche, un resistore SMD è simile alla "solita" variante di lead-out che abbiamo già studiato. Tutti i suoi parametri fisici (resistenza, precisione, potenza) sono esattamente gli stessi, solo il corpo è diverso. La stessa regola si applica a tutti gli altri componenti SMD.



Fig. 3. resistenze chip

Dimensioni standard dei resistori SMD

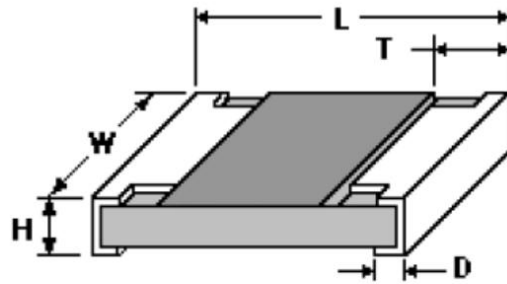
Sappiamo già che i resistori di uscita hanno una certa griglia di dimensioni standard a seconda della loro potenza: 0,125 W, 0,25 W, 0,5 W, 1 W, ecc.

Le resistenze a chip hanno una griglia standard di dimensioni, solo in questo caso la dimensione è indicata da un codice a quattro cifre: 0402, 0603, 0805, 1206, ecc.

Le principali dimensioni di resistori e loro [caratteristiche tecniche](#) sono mostrati in Fig.4.

Габаритные размеры чип-резисторов

Типоразмер EIA	Размеры (мм)				
	L	W	H	D	T
0402	1.00	0.50	0.20	0.25	0.35
0603	1.60	0.85	0.30	0.30	0.45
0805	2.10	1.30	0.40	0.40	0.50
1206	3.10	1.60	0.50	0.50	0.55
1210	3.10	2.60	0.50	0.40	0.55
2010	5.00	2.50	0.60	0.40	0.55
2512	6.35	3.20	0.60	0.40	0.55



Основные технические характеристики чип-резисторов

Тип	0402	0603	0805	1206	1210	2010	2512
Номинальная мощность, Вт	1/16	1/10	1/8	1/4	1/3	3/4	1
Температурный диапазон	-55°C... +125°C						
Макс. рабочее напряжение	25В	50В	150В	200В	200В	200В	200В
Макс. перегрузочное напряж.	50В	100В	300В	400В	400В	400В	400В
Диапазон номин. сопротивл.	10 Ом-1М						
1%, E-96	100 Ом-100к	10 Ом-1М	10 Ом-1М	10 Ом-1М	10 Ом-1М	10 Ом-1М	10 Ом-1М
5%, E-24	2 Ом-5.6М	1 Ом-10М	1 Ом-10М	1 Ом-10М	1 Ом-10М	1 Ом-10М	1 Ом-10М

Fig. 4 Dimensioni e parametri principali delle resistenze chip

Marcatura della resistenza SMD

I resistori sono contrassegnati con un codice sul caso.

Se il codice ha tre o quattro cifre, l'ultima cifra indica il numero di zeri. 5. Il resistore con il codice "223" ha la seguente resistenza: 22 (e tre zeri a destra) Ohm = 22000 Ohm = 22 kΩ. Il codice di resistenza "8202" ha una resistenza: 820 (e due zeri a destra) Ohm = 82000 Ohm = 82 kΩ.

In alcuni casi, il segno è alfanumerico. Ad esempio, un resistore con codice 4R7 ha una resistenza di 4,7 ohm, e un resistore con codice 0R22 ha una resistenza di 0,22 ohm (qui la lettera R è un carattere separatore).

Ci sono anche resistori di resistenza zero o jumper resistori. Spesso vengono usati come micce.

Naturalmente, non è possibile memorizzare il sistema di designazione del codice, ma semplicemente misurare la resistenza del resistore con un multimetro.

$$\begin{aligned} \text{223} &= 22 \times 10^3 \text{ Ом} \\ &= 22000 \text{ Ом} \\ &= 22 \text{ кОм} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{8202} &= 82 \times 10^2 \text{ Ом} \\ &= 82000 \text{ Ом} \\ &= 82 \text{ кОм} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{4R7} &4\text{R}7 \\ &= 4.7 \text{ Ом} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{0R22} &0\text{R}22 \\ &= 0.22 \text{ Ом} \end{aligned}$$



Fig. 5 resistori a chip di marcatura

Condensatori in ceramica SMD

Esternamente, i condensatori SMD sono molto simili ai resistori (vedi Figura 6.). C'è solo un problema: il codice di capacità non è segnato su di essi, quindi l'unico modo per determinarlo è misurare con un multimetro con una modalità di misurazione della capacità. I condensatori SMD sono disponibili anche in dimensioni standard, generalmente simili a quelle dei resistori (vedere sopra).

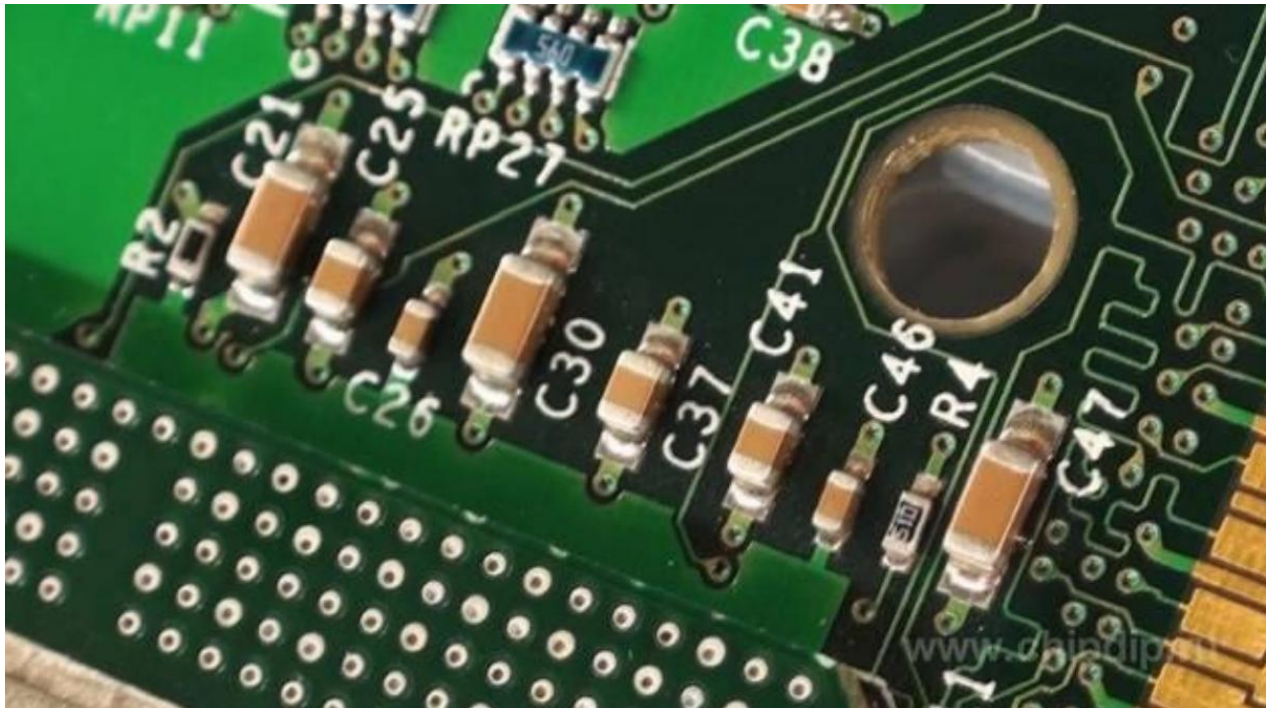


Fig. 6. Condensatori in ceramica SMD

Condensatori elettrolitici SMS

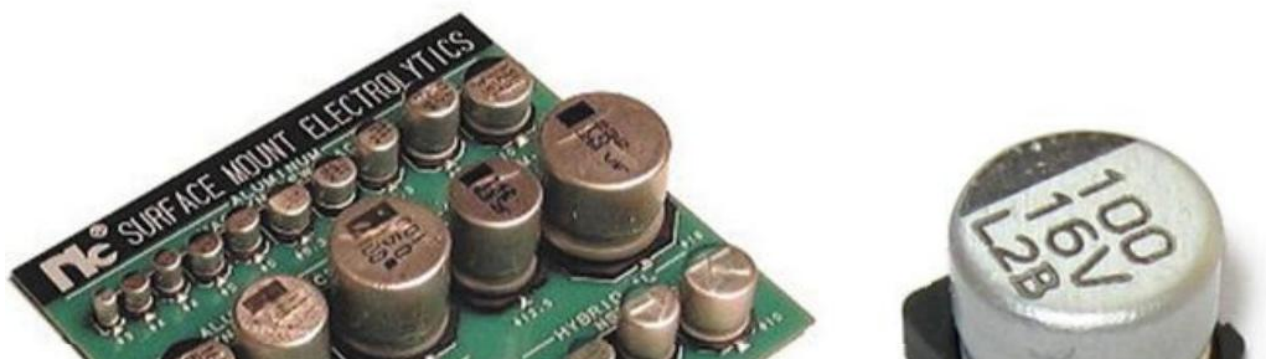




Figura 7. Condensatori elettrolitici SMS

Questi condensatori sono simili alle loro controparti in uscita e i segni su di essi sono solitamente ovvi: capacità e tensione operativa. Una striscia sul "cappuccio" di un condensatore è contrassegnata dal suo terminale negativo.

Transistor SMD

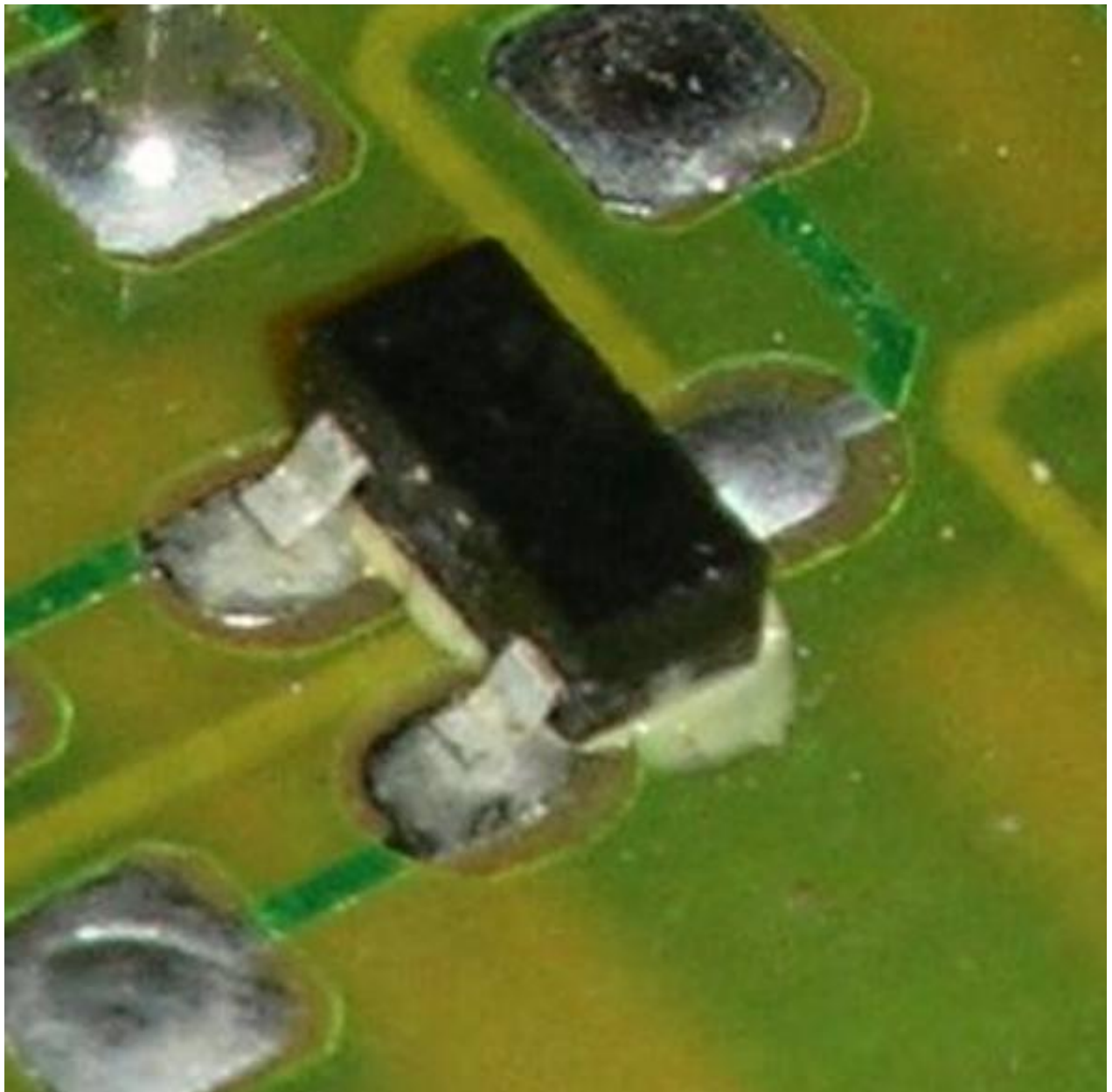


Figura 8. Transistor SMD

I transistor sono piccoli, quindi non è possibile scrivere il loro nome completo su di essi. Sono limitati **marcatatura codificata**, con alcuni standard internazionali senza simboli. Ad esempio, il codice 1E può indicare il tipo di transistor BC847A, o forse un altro. Ma questa circostanza non infastidisce assolutamente né i produttori né i normali consumatori di elettronica. Le difficoltà possono sorgere solo durante la riparazione. Determinare il tipo di transistor installato su un circuito stampato può a volte essere molto difficile senza la documentazione del produttore per questa scheda.

Diodi SMD e LED SMD

Le foto di alcuni diodi sono mostrate di seguito:



Figura 9. Diodi SMD e LED SMD

Sulla custodia del diodo, viene indicata la polarità sotto forma di una striscia più vicina a uno dei bordi. Di solito il piombo catodico è contrassegnato da una striscia.

SMD-LED ha anche una polarità, che è indicata da un punto vicino a una delle conclusioni, o in qualche altro modo (per i dettagli, fare riferimento alla documentazione del produttore del componente).

Determinare il tipo di diodo o LED SMD, come nel caso di un transistor, è difficile: un codice non informativo è stampato sulla custodia del diodo, e spesso non vi sono etichette sul case del LED, ad eccezione del segno di polarità. Gli sviluppatori e i produttori di elettronica moderna si preoccupano poco della sua manutenibilità. Resta inteso che il tecnico riparerà il PCB, che ha una documentazione completa per il prodotto specifico. Questa documentazione descrive chiaramente in quale punto del PCB è installato uno o un altro componente.

Installazione e saldatura di componenti SMD

L'assemblaggio SMD è ottimizzato principalmente per l'assemblaggio automatico da parte di speciali robot industriali. Ma le costruzioni amatoriali di radioamatori possono anche essere eseguite completamente su componenti di chip: con sufficiente attenzione e attenzione è possibile saldare dettagli della dimensione di un chicco di riso. **saldatore ordinario**, è necessario conoscere solo alcune sottigliezze.