

# La norma

## UNI EN 1338:2004

di Andrea Dari\* e Gianni Testa\*

### *La norma per la marcatura CE dei Masselli di calcestruzzo per pavimentazione*

#### **PREMESSA**

Questo articolo ha l'obiettivo di presentare la norma UNI EN 1338 cercando di evidenziarne gli aspetti fondamentali. Non intende, ovviamente, sostituirsi a essa, né in modo totale né parziale, ma solo essere uno strumento di chiarimento. Per questo, si consiglia vivamente di prendere visione della specifica norma, per avere un quadro completo delle prescrizioni ai fini della marcatura CE.

#### **LA NORMA**

Nel mese di novembre dello scorso anno è stata pubblicata la UNI EN 1338, che costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 1338 (edizione maggio 2003), che assume così lo status di norma nazionale italiana. A livello europeo la norma è stata elaborata su mandato della Commissione Europea, dal Comitato Tecnico

CEN/TC 178 "Elementi per pavimentazioni e cordoli". La norma, che non ha precedenti in ambito europeo e sostituisce le UNI 9065-1:1991, UNI 9065-2:1991 e UNI 9065-3:1991 in ambito nazionale, specifica i materiali, le proprietà, i requisiti e i metodi di prova per masselli di calcestruzzo non armato e accessori complementari.

La 1338 si applica ai masselli di calcestruzzo prefabbricati e agli elementi complementari per pavimentazioni a uso pedonale, veicolare e rivestimenti di coperture, per esempio marciapiedi, cortili, piste ciclabili, rivestimento di strade, autostrade, aree industriali (incluse banchine e porti), pavimentazioni aeroportuali, autostazioni e stazioni di rifornimento carburanti.

Non riguarda invece le caratteristiche tattili o di visibilità dei masselli né i masselli permeabili.

Per quanto riguarda le metodologie di prova si fa riferimento alle norme europee recentemente pubblicate, citate dal testo (di seguito elencati). Si evidenzia che per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni, valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Se verrà quindi prodotta una nuova norma di prova, questa, pur essendo pubblicata sempre dal CEN, non diventerà un riferimento ai fini della marcatura CE a meno che non venga recepita in una nuova revisione della 1338.

Per i riferimenti non datati vale, invece, l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti). Va evidenziato che questa norma per la marcatura CE contiene,

\* Idrabeton  
a.dari@idrabeton.com  
g.testa@idrabeton.com

in Appendice, molte delle specifiche sui metodi di prova richiesti per la caratterizzazione dei masselli. Le Appendici contenute nella norma sono:

- **APPENDICE A:** schemi di ispezione;
- **APPENDICE B:** procedimento per le prove di accettazione di una spedizione al momento della consegna;
- **APPENDICE C:** misurazione delle dimensioni di un singolo massello;
- **APPENDICE D:** determinazione della Resistenza al gelo/disgelo in presenza di sali disgelanti;
- **APPENDICE E:** determinazione dell'assorbimento d'acqua totale;
- **APPENDICE F:** misurazione della Resistenza;
- **APPENDICE G:** misurazione della Resistenza all'abrasione;
- **APPENDICE H:** misurazione dell'abrasione in base alla prova di Böhme;
- **APPENDICE I:** metodo per la determinazione del valore di Resistenza allo scivolamento in assenza di lucidatura (USRV);
- **APPENDICE J:** verifica degli aspetti visivi;
- **APPENDICE K:**

- esempio di applicazione del metodo per il controllo della conformità della Resistenza a trazione indiretta per variabili;
- **APPENDICE ZA:** punti della presente norma europea riguardanti le disposizioni della direttiva UE relativa ai prodotti da costruzione (89/106/CEE)

Le Appendici B, C, D, E, F, G, H, I e J sono normative, le appendici A, K, e ZA sono informative.

#### **TERMINI E DEFINIZIONI**

La norma specifica le definizioni da utilizzare nell'ambito della marcatura CE dei prodotti e della loro caratterizzazione.

Tra queste ricordiamo quella di massello di calcestruzzo per pavimentazione:

*"Elemento di calcestruzzo prefabbricato, utilizzato come materiale di rivestimento che soddisfa le condizioni seguenti:*

- *a una distanza di 50 mm da qualsiasi bordo, tutte le sezioni trasversali non presentano alcuna dimensione orizzontale minore di 50 mm;*
- *la sua lunghezza totale divisa per il suo spessore è minore o uguale a quattro."*

Queste due condizioni non sono applicabili agli elementi complementari, cioè quegli elementi, talvolta parte di un massello,

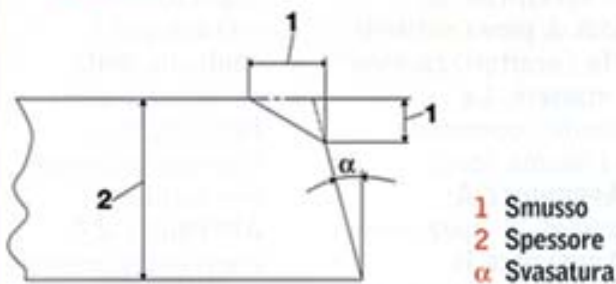
- EN 10083-2 Quenched and tempered steels - Technical delivery conditions for unalloyed quality steels
- EN 13369 Common rules for precast concrete products
- EN ISO 4288 Geometric product specification (GPS) - Surface texture: Profile method - Rules and procedures for the assessment of surface texture (ISO 4288:1996)
- EN ISO 6506-1 Metallic materials - Brinell hardness test - Test method (ISO 6506-1:1999)
- EN ISO 6506-2 Metallic materials - Brinell hardness test - Verification and calibration of testing machines (ISO 6506-2:1999)
- EN ISO 6506-3 Metallic materials - Brinell hardness test - Calibration of reference blocks (ISO 6506-3:1999)
- ISO 48 Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)
- ISO 4662 Rubber - Determination of rebound resilience of vulcanizates
- ISO 7619 Rubber - Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters
- ISO 7873 Control charts for arithmetic average with warning limits
- ISO 7966 Acceptance control charts
- ISO 8486-1 Bond abrasives - Determination and designation of grain size distribution - Macrogrits F4 to F220

che sono utilizzati per riempire e per completare la superficie pavimentata. Per massello permeabile per pavimentazione si intende, invece, il massello destinato, per la propria struttura, a consentire il passaggio di acqua attraverso di esso.

Ai fini della caratterizzazione la norma specifica ulteriori definizioni, tra cui:

- **Lunghezza totale:** Lato maggiore del rettangolo circoscritto al massello, esclusi eventuali distanziali.
- **Larghezza totale:** Lato minore del rettangolo circoscritto al massello, esclusi eventuali distanziali.
- **Distanziali:** Piccoli profili sporgenti sulla faccia laterale del massello.
- **Strato di usura:** Strato di calcestruzzo sulla faccia superiore del massello di materiale e/o proprietà diverse rispetto al corpo principale o allo strato di supporto.
- **Svasatura:** Angolo previsto tra la superficie laterale e il piano verticale sull'intera altezza di un massello, come illustrato nella **Figura 1** della norma, dove è riportata la

■ **Figura 1** – Esempio di smusso e svasatura



descrizione anche dello smusso (spigolo bisellato) e dello spessore (distanza tra la faccia superiore e la faccia di allettamento del massello).

Per quanto riguarda le prestazioni, la norma specifica che per **Resistenza allo slittamento** si intende "la capacità di resistere al movimento relativo tra il pneumatico, di un veicolo e la superficie trafficata della pavimentazione di masselli di calcestruzzo", mentre per **Resistenza allo scivolamento** "la capacità di resistere al movimento relativo tra il piede di un pedone e la superficie trafficata della pavimentazione di masselli di calcestruzzo".

#### REQUISITI DEI MATERIALI

Considerato che si tratta di elementi in calcestruzzo, è naturale che si debba rispettare quanto previsto per gli specifici costituenti dalla Direttiva Europea

89/106 e successive indicazioni normative. A oggi, quindi, il cemento, gli additivi e gli aggregati devono essere marcati CE per poter essere impiegati nella realizzazione di masselli; l'Appendice A riporta uno schema di riferimento per l'ispezione dei materiali. Non devono essere comunque utilizzati l'amianto o i materiali contenenti amianto.

#### REQUISITI DEI PRODOTTI

Ai fini della designazione di marcatura CE, la norma fornisce delle indicazioni per la classificazione prestazionale dei masselli. Qualora i masselli vengano prodotti con uno strato di usura, questo deve avere uno spessore minimo di 4 mm su tutta la superficie dichiarata dal fabbricante, quando misurato in conformità all'Appendice C e lo strato di usura deve costituire una parte integrante del massello. Uno spigolo bisellato

■ **Prospetto 1 – Tolleranze ammissibili**

Spessore massello mm	Lunghezza mm	Larghezza mm	Spessore mm
< 100	± 2	± 2	± 3
≥ 100	± 3	± 3	± 4

La differenza tra due misurazioni qualsiasi di spessore del massello deve essere ≤ 3 mm.

■ **Prospetto 2 – Differenze massime**

Classe	Marcatura	Differenza massima
1	J	5
2	K	3

■ **Prospetto 3 – Tolleranza di planarità**

Lunghezza del calibro mm	Convessità massima mm	Cavità massima mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

con dimensioni orizzontali o verticali maggiori di 2 mm, deve essere definito come smussato e le sue dimensioni devono essere dichiarate dal fabbricante.

Per quanto riguarda la forma e le dimensioni (e le tolleranze) si deve fare riferimento all'Appendice C.

In particolare per lo spessore, questo deve essere misurato in quattro punti su lati opposti a un minimo di 20 mm dal bordo del massello, calcolando lo spessore medio e la differenza massima tra due letture qualsiasi al millimetro più prossimo. Nel caso, invece, di strato di usura si deve prendere

un massello spaccato e misurare lo spessore dello strato di usura sulla faccia spaccata nel punto in cui, per ispezione visiva, il valore è minimo. Lo spessore dello strato di usura non deve essere misurato sullo smusso e le particelle isolate di aggregato sporgenti nello strato di usura devono essere ignorate. Per le misure relative alle dimensioni e allo spessore (del massello e/o dello strato di usura) l'attrezzatura deve avere un'accuratezza di 0,5 mm, mentre per la valutazione della planarità e curvatura un'accuratezza di 0,1 mm su una lunghezza specificata di 1 mm,

dove devono essere determinati gli scostamenti massimi concavi e convessi lungo due assi diagonali della faccia superiore al più vicino 0,1 mm. Per la bisellatura si deve utilizzare un'attrezzatura di misura in grado di misurare con un'accuratezza di 0,5 mm. La prova va effettuata attraverso la misura, su ciascun lato del massello, con un massimo di quattro misurazioni per massello, e il calcolo della dimensione media verticale e orizzontale dello smusso a un numero intero in millimetri. La superficie dei masselli può presentare una tessitura, può

essere sottoposta a lavorazione secondaria o trattata chimicamente; tali finiture o trattamenti devono essere descritti e dichiarati dal fabbricante.

Le dimensioni nominali devono essere dichiarate dal fabbricante. In tal senso le tolleranze ammissibili sulle dimensioni nominali dichiarate dal fabbricante sono riportate nei **Prospetti 1, 2 e 3** della norma. Il **Prospetto 2** va applicato quando la lunghezza delle diagonali è maggiore di 300 mm, per valutare le differenze massime tra la misura delle due diagonali. Quando la dimensione massima di un massello è maggiore di 300 mm e la superficie di usura è specificata come piana, devono essere applicate le tolleranze di planarità riportate nel **Prospetto 3**. Quando la

faccia superiore non è destinata a essere piana, il fabbricante deve fornire informazioni relative alle tolleranze.

La Resistenza dei masselli agli agenti climatici deve essere determinata mediante le prove previste dall'Appendice D per quanto riguarda la Resistenza al gelo/disgelo - si sottopone il provino a 28 cicli di gelo disgelo mentre la superficie è coperta con una soluzione di 3% di NaCl, e si valuta il materiale sfaldato in kilogrammi per metro quadro - e dall'Appendice E, per quanto riguarda l'assorbimento d'acqua, dove si misura la perdita in massa che si ottiene essiccando un provino che era stato bagnato fino a massa costante a  $20 \pm 5$  °C. Ai fini della designazione, i masselli devono essere conformi ai requisiti del

**Prospetto 4.1** o del **Prospetto 4.2**.

Per quanto riguarda la **Resistenza caratteristica a trazione indiretta per taglio T**, questa deve essere determinata mediante le prove dell'Appendice F. I risultati caratteristici non devono essere minori di  $3,6 \text{ N/mm}^2$  e nessuno dei singoli risultati deve essere minore di  $2,9 \text{ N/mm}^2$ , né presentare un carico di rottura per unità di lunghezza di taglio minore di  $250 \text{ N/mm}$ . La **Resistenza all'abrasione** deve essere determinata mediante la prova di abrasione con disco rotante (come specificato dall'Appendice G), che è la prova di riferimento, o, come alternativa, la prova di Böhme (Appendice H). La prova di abrasione con disco rotante è la prova di riferimento. Il **Prospetto 5** dà indicazione dei valori

#### ■ **Prospetto 4.1** – Assorbimento d'acqua

Classe	Marcatura	Assorbimento d'acqua % in massa
1	A	prestazione non misurata
2	B	$\leq 6$ in media

#### ■ **Prospetto 4.2** – Resistenza al gelo-disgelo in presenza di sali disgelanti

Classe	Marcatura	Perdita in massa dopo la prova gelo/disgelo $\text{kg/m}^2$
3	D	$\leq 1,0$ in media, senza alcun valore singolo $> 1,5$

## ■ Prospetto 5 – Classe di resistenza all'abrasione

Classe	Marcatura	Requisito	
		MISURATO IN CONFORMITÀ AL METODO DI PROVA DESCRITTO NELL'APPENDICE G	IN ALTERNATIVA, MISURATO IN CONFORMITÀ AL METODO DI PROVA DESCRITTO NELL'APPENDICE H
1	F	prestazione non misurata	prestazione non misurata
3	H	≤ 23 mm	≤ 20.000 mm <sup>3</sup> /5.000 mm <sup>2</sup>
4	I	≤ 20 mm	≤ 18.000 mm <sup>3</sup> /5.000 mm <sup>2</sup>

limite per la classificazione, tenendo conto che nessun singolo risultato deve essere maggiore del valore richiesto. La **Resistenza allo scivolamento** è una caratteristica utile a fini della funzione di superficie pedonabile dei masselli. Qualora, in un caso eccezionale, sia richiesto un valore di Resistenza allo scivolamento/slittamento, deve essere utilizzato il metodo di prova descritto nell'Appendice I e deve essere dichiarato il valore minimo di Resistenza allo scivolamento/slittamento. Se sulla superficie sono presenti rilievi, solchi o altre caratteristiche superficiali tali da impedire il corretto utilizzo dell'attrezzatura a pendolo per la prova di attrito, il prodotto è da ritenersi conforme ai requisiti della presente norma senza prove. I masselli di calcestruzzo per pavimentazione presentano una reazione al fuoco di Classe A1, senza necessità di prova 1).

### ASPETTI VISIVI

Le superfici di usura dei masselli di calcestruzzo per pavimentazione non devono presentare difetti quali fessurazioni o sfaldature quando esaminate in conformità all'Appendice J. In caso di masselli a doppio strato, quando esaminati in conformità all'Appendice J, non deve essere presente alcun distacco (ossia separazione) tra gli strati. In nota è data indicazione che lo sviluppo del fenomeno di efflorescenza non è dannoso per le prestazioni dei masselli in uso e non è da considerarsi significativo. L'Appendice J dà indicazione che i campioni devono essere collocati, a livello del pavimento, in un motivo a incastro simile a un quadrato dopo aver esaminato ciascun massello relativamente ai distacchi di strati; questi devono essere verificati, in condizioni di illuminazione naturale, restando in piedi a una distanza di

2 m rispettivamente davanti a ciascun bordo del quadrato, confrontando il motivo superficiale e il colore con il campione del fabbricante.

### CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ

La norma consente al fabbricante di raggruppare i prodotti in famiglie, per le quali si considera che il valore di una particolare proprietà risulti comune a tutti i prodotti che rientrano nella stessa famiglia. Tali famiglie sono:

- 1) famiglia per caratteristiche di Resistenza: masselli fabbricati utilizzando lo stesso tipo di materiali e di metodi di processo produttivo, indipendentemente dalle dimensioni e dai colori;
- 2) famiglia per caratteristiche superficiali: masselli con strato di usura realizzato con impasto degli stessi principali aggregati (per esempio ghiaia

naturale di fiume, granito macinato, porfido, basalto o calcare) e lo stesso trattamento superficiale del prodotto finito, indipendentemente dalle dimensioni e dai colori.

Il fabbricante deve dimostrare la conformità del proprio prodotto ai requisiti della presente norma e ai valori dichiarati (Livelli o Classi) per le proprietà di prodotto eseguendo entrambi i punti seguenti:

- prove di tipo del prodotto (vedere il punto 6.2 della norma);
- controllo della produzione in fabbrica (vedere punto 6.3 della norma), incluse le prove di prodotto.

La conformità del prodotto alla presente norma può essere valutata:

- o da una terza parte che ispeziona le procedure delle prove di tipo e del controllo della produzione in fabbrica del produttore (vedi articolo predisposto da ICMQ N.D.R.);
- o tramite prove di accettazione di una fornitura al momento della consegna.

Per dimostrare la conformità alla norma devono essere eseguite prove iniziali all'inizio

della fabbricazione di un nuovo tipo di prodotto o di una famiglia di tipi di prodotto o dell'istituzione di una nuova linea di produzione. Il numero di masselli da sottoporre a prova deve essere conforme a quanto riportato nel

**Prospetto 7** della norma. A differenza di altre norme di marcatura CE, nella 1338 viene data indicazione che è possibile utilizzare, come prove iniziali, anche i risultati ottenuti da prove precedenti, purché si riferiscano allo stesso prodotto, alle stesse caratteristiche, e che considerino lo stesso o più severo metodo di prova e procedimento di campionamento.

Ogni volta che si verifichi una variazione delle materie prime, delle proporzioni utilizzate o dell'attrezzatura o dei processi di produzione che potrebbero modificare in modo significativo alcune o tutte le proprietà del prodotto finito, le prove di tipo devono essere ripetute per la proprietà o le proprietà selezionate.

Alcune prove (Resistenza all'abrasione e agli agenti climatici), devono essere ripetute periodicamente alla frequenza indicata nel **Prospetto 6** anche nel caso in cui non si

verifichi alcuna variazione.

Il fabbricante deve stabilire, documentare e mantenere un Sistema di Controllo della Produzione in Fabbrica (paragrafo 6.3 della norma) atto a garantire che i prodotti immessi sul mercato siano conformi ai valori specificati o dichiarati. Un esempio di schema di ispezioni idoneo per il controllo della produzione in fabbrica è riportato nell'Appendice A.

Tutte le attrezzature di prova, misurazione e pesatura utilizzate dal fabbricante devono essere tarate e regolarmente ispezionate in base alle procedure, alle frequenze e ai criteri documentati. Uno schema di ispezioni per l'attrezzatura è riportato nell'Appendice A.1. Deve essere preparato e implementato un piano di campionamento e prova dei prodotti. Il campione deve essere rappresentativo della produzione. I risultati delle ispezioni che richiedono un'azione e i risultati delle prove devono essere registrati e resi disponibili. Devono essere indicati i provvedimenti da intraprendere quando i valori o i criteri dei controlli non sono stati soddisfatti.

## **CRITERI DI CONFORMITÀ DEL PRODOTTO**

La conformità del prodotto può essere valutata attraverso l'applicazione di due criteri: o per attributi o per variabili.

La differenza è che, con il primo metodo si valuta il rispetto, da parte della produzione, di alcuni limiti prestabiliti in funzione del numero di campioni verificati. Nel secondo caso si tiene invece sotto controllo la variabilità della produzione. Vediamo, per fare un esempio, la differenza del controllo per attributi e per variabili della forma e delle dimensioni.

### **ATTRIBUTI**

Per Attributi la conformità della produzione deve essere valutata per ciascuna macchina e per giorno di produzione. Ciascuno dei requisiti di cui nel punto 5.2 della norma deve essere considerato separatamente.

- a) Se il campione consiste in meno di otto masselli e tutti i masselli soddisfano tutti i requisiti nel punto 5.2 relativi alla Classe dichiarata, il campione e la produzione corrispondente devono essere accettati. In caso contrario, il campione deve essere aumentato a otto masselli e deve

essere applicato il procedimento indicato in b).

- b) Se il campione è costituito da otto masselli e non più di uno dei masselli è non conforme a qualcuno dei requisiti di cui nel punto 5.2, considerati separatamente per la Classe dichiarata, il campione e la produzione corrispondente devono essere accettati. In caso contrario, il campione deve essere aumentato a 16 masselli e deve essere applicato il procedimento indicato in c).
- c) Se il campione è costituito da 16 masselli e non più di due dei masselli sono non conformi a qualcuno dei requisiti di cui nel punto 5.2, considerati separatamente per la Classe dichiarata, il campione e la produzione corrispondente devono essere accettati. Se più di due masselli non sono conformi a qualcuno dei requisiti considerati separatamente per la Classe dichiarata, il campione e la produzione corrispondente non sono accettati e si applica il punto 6.3.7.

### **VARIABILI**

Quando lo scarto tipo di una macchina è noto e regolarmente controllato, deve essere valutata la conformità della produzione al punto 5.2 per ciascuna macchina per ogni giorno di produzione o per un massimo di cinque giorni consecutivi di produzione. Ciascuno dei requisiti di cui al punto 5.2 deve essere considerato separatamente. La conformità è stabilita su un frattile del 10%. L'accettabilità dei campioni considerati deve essere controllata utilizzando un grafico di controllo conforme alla ISO 7966 oppure alla ISO 7873 e tenendo in considerazione quanto al punto 5.2, purché la probabilità di accettazione sia equivalente a quella risultante dalla valutazione per attributi.

### **MARCATURA**

Sul documento di consegna o sulla fattura o sulla dichiarazione del fabbricante devono essere forniti – oltre al simbolo di marcatura CE - i seguenti particolari relativi ai masselli:

- identificazione del fabbricante e dello stabilimento di produzione;
- identificazione della/e Classe/i dove applicabile/i;

- il numero della presente norma europea;
- identificazione del prodotto.

Sullo 0,5% dei masselli con almeno una marcatura per imballaggio o sull'imballo stesso se non riutilizzato deve essere riportato:

- identificazione del fabbricante e dello stabilimento di produzione;
- identificazione della data di produzione;
- identificazione della/e Classe/i dove applicabile/i;
- il numero della presente norma europea.

Il simbolo della marcatura CE deve essere in conformità alla Direttiva 93/68/CE (Fig. 2) e deve essere accompagnato dalle informazioni seguenti:

- nome o marchio di identificazione del fabbricante;
- sede legale del fabbricante;

- ultime due cifre dell'anno di apposizione della marcatura;
- numero della presente norma (EN 1338);
- il tipo di prodotto (ossia massello di calcestruzzo prefabbricato) e l'uso previsto, per esempio:
  - pavimentazione interna,
  - pavimentazione esterna e/o coperture;
 e informazioni sui valori/caratteristiche da dichiarare.

Per prodotti previsti per l'uso in aree esterne di circolazione pedonale e veicolare:

- forza di rottura;
- Resistenza allo scivolamento / slittamento;
- Durabilità.

Per prodotti destinati all'impiego in pavimentazioni interne:

- reazione al fuoco;
- forza di rottura;
- Resistenza a scivolamento / slittamento;
- Durabilità;
- conduttività termica (se necessario).

Per prodotti destinati a materiale di copertura:

- comportamento al fuoco esterno: da ritenersi soddisfacente.

Le *Figure ZA.1* e *ZA.2* della norma contengono esempi di prodotti sottoposti

rispettivamente a prove di Durabilità della Resistenza agli agenti climatici e le informazioni che devono essere riportate sui documenti commerciali o sull'imballaggio. Il fabbricante o il suo agente con sede nell'EEA deve preparare e conservare una **dichiarazione di conformità** che autorizzi il fabbricante o il suo agente ad apporre il simbolo di marcatura CE.

Tale dichiarazione deve includere:

- nome e indirizzo del fabbricante, oppure del suo rappresentante autorizzato con sede nell'EEA e luogo di produzione;
- descrizione del prodotto (tipo, identificazione, uso, ecc.) e una copia delle informazioni che accompagnano il simbolo di marcatura CE;
- prescrizioni alle quali i prodotti sono conformi (per esempio, appendice ZA della presente EN);
- condizioni particolari applicabili all'uso del prodotto (se necessario);
- nome e qualifica della persona autorizzata a normare la dichiarazione per conto del fabbricante o del suo agente.

■ **Figura 2** - Costruzione marchio CE

