




	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 1/28

Revisione	Data	Preparata	Controllata	Approvata
0	22/02/2019	L. Damasi (Group QA) M. Manfredini (Group QA)	L. Ruvolo (Group QA)	P. Molinari (QHSE Director)
1	04/03/2018	L. Damasi (Group QA) M. Manfredini (Group QA)	L. Ruvolo (Group QA)	P. Molinari (QHSE Director)
2	08/11/2019	L. Damasi (Group QA) M. Manfredini (Group QA) G. Pasca (Local SQE)	L. Ruvolo (Group QA)	P. Molinari (QHSE Director)




Revisione	Descrizione	Simbolo
0	Annulla e sostituisce BUIns_PS_002	-
1	Revisione interruzioni di pagina, par. 9.3.2, aggiunti allegati	-
2	Revisione allegati cap.6: C_PS_14.05, C_PS_14.06, C_PS_14.14, C_PS_14.15; Aggiunto allegato C_PS_14.13, C_PS_14.16. Revisione cap. 7 - Requisiti generali, 8 - Revisione generale, 9 - Difetti di fusione interna ed esterna, modificati i criteri di accettabilità ispezione visiva, introdotte indicazioni sulla prova di tenuta, modificato paragrafo riparazioni per LPDC/GDC/Terra.	Rev. 02

INDICE

1. SCOPO	3
2. APPLICABILITA'	3
3. RESPONSABILITA'	3
4. ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	4
5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
6. ALLEGATI	4
7. REQUISITI GENERALI	5
8. PROGETTAZIONE DEL GREZZO	5
8.1. Progettazione del grezzo: requisiti minimi	5
8.2. Progettazione del grezzo: definizione dei sovrametalli sui getti e geometrie grezze ammissibili	5
8.2.1. Sovrametalli di lavorazione "S" e tolleranze del sovrametallo "CT"	6
8.2.2. Sovrametalli applicati alle superfici grezze libere da lavorazioni successive	7
8.2.3. Sfalsamento ammissibile dei semi-modelli e angoli di spoglia	7
8.2.4. Tolleranze dei getti	9
8.3. Progettazione del grezzo: dimensionamento	9
8.4. Risultati simulazione di colata con analisi difetti	12

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 2/28

8.5.	Approvazione del disegno del grezzo	12
9.	DEFINIZIONE DEI CONTROLLI E CERTIFICAZIONI	13
9.1.	Composizione chimica e caratteristiche meccaniche	13
9.2.	Controlli dimensionali	13
9.3.	Esame visivo e di criteri di accettabilità delle superfici grezze	14
9.3.1.	Preparazione superficiale - Pallinatura	14
9.3.2.	Difetti superficiali / geometrici / interazione ed eccesso di materiale	15
9.4.	Esame RX e criteri di accettabilità della difettosità interna	18
9.4.1.	Classificazione dei getti	18
9.4.2.	Esame RX	20
9.4.3.	Criteri di accettabilità getti in lega di alluminio ottenuti in HPDC	20
9.4.4.	Criteri di accettabilità getti in lega di alluminio ottenuti in LPDC/GDC/Terra	21
9.5.	Esame visivo e criteri di accettabilità delle superfici lavorate	22
9.6.	Prova di tenuta	24
9.7.	Riparazioni	25
9.8.	Formazione del personale	25
10.	CONTROLLI A CURA DEL FORNITORE	26
10.1.	Piano di controllo e radiografico	26
11.	GESTIONE DELLE ATTREZZATURE	27
12.	MATERIALI EQUIVALENTI	27

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 3/28

1. SCOPO

La presente specifica definisce le condizioni generali di fornitura dei getti in lega di alluminio grezzi e lavorati.

2. APPLICABILITA'

La presente specifica è applicabile per tutti i getti in alluminio ottenuti per pressofusione, per gravita in terra e in conchiglia.

3. RESPONSABILITA'

Fornitori

Hanno la responsabilità della progettazione e mantenimento delle attrezzature di produzione, dei controlli e della consegna dei particolari secondo quanto definito dai disegni e dalle specifiche.

PUR (Purchasing)

Ha la responsabilità di:

- Inviare la specifica al fornitore in fase di emissione di ordine di acquisto e per le future revisioni della presente.
- Organizzare la technical review meeting gli enti coinvolti e il fornitore
- Creare ECR con le proposte di modifica del fornitore scaturite dal Technical review meeting.

SQA (Supplier Quality Assurance) – Group o Local

Ha la responsabilità di valutare insieme agli altri enti aziendali coinvolti, eventuali proposte di ingegnerizzazione dei processi e di prodotto pervenute dal fornitore.

QC(Quality Control)

Ha la responsabilità di approvare la documentazione relativa ai controlli dimensionali ed effettuare i controlli in accettazione in accordo ai disegni, alla specifica e alla documentazione PPAP richiesta.

R&D (Research & Development)




Ha la responsabilità di valutare ed eventualmente approvare le proposte di ingegnerizzazione inerenti al design pervenute dal fornitore.

Material testing dept.

Esegue le prove tecniche sul materiale seguendo le proprie istruzioni operative e ne comunica i risultati ai diversi enti interessati.

OE (Operation Engineering)

Ha la responsabilità di valutare per quel che di sua competenza le proposte rivolte all'industrializzazione eventualmente pervenute dal fornitore, di valutare e approvare i disegni grezzi presentati dal fornitore.

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 4/28

4. ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

- HPDC** – High Pressure Die Casting (pressofusione)
LPDC – Low Pressure Die Casting (fusione in bassa pressione in conchiglia)
GDC - Gravity Die Casting (Fusione in gravità in conchiglia)
Terra - Fusione alluminio con formatura in terra
PdC – Piano di controllo fornitore / Supplier Control Plan




5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- UNI EN ISO 8062:2009** - *Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Tolleranze dimensionali e geometriche dei pezzi ottenuti da fusione;*
UNI EN ISO 6506-1:2006 *Materiali metallici prova di durezza Brinell – Parte 1: Metodo di prova;*
UNI EN ISO 9712 - *Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel;*
UNI EN ISO 9001:2015 – *Gestione del sistema qualità*
SNT-TC-1A *Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing*
C_PI_17– *Capitolato qualità fornitori, cap. 9 “Prove, controlli e collaudi”*
C_PI_17.02 - *Allegato Capitolato qualità fornitori "Documentazione da allegare ai lotti*
C_PI_14.01 *"PPAP Manual".*
MIL-STD-276A / MIL-I-17563 REV.C Typy 1/1A - *Impregnation for cast or power metal components*

6. ALLEGATI

Rev. 02

- C_PS_14.01** - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_A05
C_PS_14.02 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_A10_20_30
C_PS_14.03 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_C Housing
C_PS_14.04 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_C Unibox
C_PS_14.05 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_CP Housing
C_PS_14.06 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_CP Cover
C_PS_14.07 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_CP Diafr
C_PS_14.08 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_F Housing
C_PS_14.09 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_S Housing
C_PS_14.10 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_W Housing
C_PS_14.11 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti W Cover
C_PS_14.12 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_VF Housing
C_PS_14.13 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_K Housing Electromobility
C_PS_14.14 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_Motor components
C_PS_14.15 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_FD Housing Electromobility
C_PS_14.16 - Aree Critiche e Caratteristiche Importanti_CP_Pam_Output_Flange

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 5/28

7. REQUISITI GENERALI Rev. 02

Tutti i getti ottenuti mediante processo fusorio dovranno essere conformi ai disegni e alle specifiche richiamate nell'ordine di campionatura ritenute valide per tutta la durata della fornitura.

Il fornitore dopo aver valutato eventuali problematiche di prodotto e di processo è obbligato a porre all'attenzione di Bonfiglioli possibili soluzioni prima della costruzione dell'attrezzatura, tali da poter rispettare i seguenti requisiti generali:

- Rispettare i criteri di accettabilità delle difettosità interne ed affioranti in accordo con la presente specifica e ai suoi allegati;
- Superamento della prova di tenuta del componente una volta assemblato negli stabilimenti Bonfiglioli.

8. PROGETTAZIONE DEL GREZZO Rev. 02

N.B. Il riferimento ufficiale valido per la progettazione delle attrezzature è la tavola 2D.

8.1. Progettazione del grezzo: requisiti minimi

Da prevedere e indicare all'interno del disegno del grezzo:

1. Divisione dei semi modelli;
2. Le zone destinate a restare grezze, utili a prevedere le seguenti informazioni:
 - Nr. di codice completo del componente grezzo; (es. 9XXXXXXX/YRXXXXXX)
 - Posizione del marchio "Bonfiglioli" / Logo "Trasmital" (se richiesto dal disegno);
 - Logo fonderia;
 - Nr. di figura del modello;
 - Datario aggiornato.

Nota: Logo fonderia, Nr. figura e datario se non espressamente indicato dal disegno, devono essere posizionati possibilmente nelle parti interne alla fusione.

3. Le quote utili alla definizione del grezzo che rispettino le indicazioni della presente specifica e dalle normative indicate dal disegno Bonfiglioli;
4. La zona di attacco colata, che non deve interferire con appoggi e/o bloccaggi per lavorazioni meccaniche;
5. I punti di presa e di appoggio per l'inizio delle lavorazioni, e le quote di riferimento per il controllo dei grezzi;
6. Le dimensioni e le zone di contatto degli eventuali estrattori;
7. Assenza di ulteriori indicazioni (datario / nr. figura etc.) nelle vicinanze del logo "Bonfiglioli"




Indicazioni sulla sbavatura delle fusioni, entità e posizione delle bave di giunzione della forma, posizioni, dimensioni protuberanze e incavi degli attacchi di colata.

8.2. Progettazione del grezzo: definizione dei sovrametalli sui getti e geometrie grezze ammissibili

I getti ottenuti con processo fusorio essendo soggetti al ritiro di solidificazione, dovranno prevedere del sovrametallo tale per cui sia possibile ricavare le superfici/diametri lavorati a macchina e per garantire l'ottenimento delle superfici grezze, quest'ultimo dovrà essere tollerato secondo quanto definito dai paragrafi successivi.

Dovranno essere previsti i seguenti punti:

- Sovrametalli di lavorazione "S" e tolleranze del sovrametallo "CT";
- Sovrametallo applicabile alle superfici grezze;

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 6/28

- Sfalsamento ammissibile dei semi-modelli e angoli di spoglia.

È possibile concordare in fase di progettazione e prima dell'approvazione del disegno grezzo, valori diversi di sovrametallo tra il fornitore e Bonfiglioli.

8.2.1. Sovrametalli di lavorazione "S" e tolleranze del sovrametallo "CT"

Tutte le superfici che prevedono lavorazione meccanica, in base al processo fusorio utilizzato, dovranno prevedere il sovrametallo "S" e la sua tolleranza "CT" in modo tale da poter ottenere le quote finite di lavorazione meccanica.

Sono assegnati ai piani e ai diametri i seguenti valori a seconda del processo di fusione:

HPDC

Piani	0.7 mm
Diametri	0.5 mm sul raggio

Conchiglia LPDC/GDC/Terra

Piani	1.5 mm
Diametri	1.5 mm sul raggio

Per le aree in cui è prevista la lavorazione meccanica, il sovrametallo "S" previsto dovrà essere opportunamente tollerato dal "CT".

La tolleranza "CT" è definita dal progettista, se non espressamente indicato al disegno, valgono le seguenti indicazioni a seconda del processo di fusione:

- Tolleranze del sovrametallo "CT" - processo HPDC

Le tolleranze di pressofusione sulle zone che necessitano dell'applicazione del sovrametallo, se non espressamente definito dal disegno valgono:




- Quote nominali, riferimento alla **Tabella 1** "CT5"
- Spessore di parete, riferimento alla **Tabella 1** "CT6"
- Tolleranza sugli elementi di spoglia
- Sfalsamento delle matrici

- Tolleranze del sovrametallo "CT" - processo **GDC/ LPDC/Terra**

Le tolleranze di fusioni colate per gravità sulle zone che necessitano dell'applicazione del sovrametallo, se non espressamente definito dal disegno valgono:

- Quote nominali, riferimento alla **Tabella 1** "CT7"
- Spessore di parete, riferimento alla **Tabella 1** "CT8"
- Tolleranza sugli elementi di spoglia
- Sfalsamento

Importante: il valore del "CT" e la sua distribuzione sulla superficie dipende dalla geometria del pezzo che il particolare ha nel punto dove deve essere lavorato, vedi par. 8.3 Progettazione del grezzo: dimensionamento (figura da 4 a 7: Lavorazione esterna di un diametro, interna del diametro, più parti del particolare, lato del particolare).

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 7/28

8.2.2. Sovrametalli applicati alle superfici grezze libere da lavorazioni successive

Tutte le superfici grezze libere e quindi non tollerate, sulle quali non è prevista lavorazione meccanica, dovranno rientrare nel campo di tolleranza definito come $\pm CT/2$

8.2.3. Sfalsamento ammissibile dei semi-modelli e angoli di spoglia

Lo sfalsamento massimo ammesso per tutti i componenti in alluminio (vedi **Figura 1**) deve rimanere all'interno della tolleranza indicata nella **Tabella 2** e questo valore non deve essere aggiunto a quanto indicato dal CT presente in **Tabella 1**. Se in fase di progettazione del getto vengano rilevate criticità che potrebbero compromettere la corretta lavorazione meccanica dovuta ad un eccessivo sfalsamento, è necessario concordare con Bonfiglioli il massimo valore ammissibile e l'area. Queste indicazioni dovranno essere obbligatoriamente annotate sul disegno del grezzo.

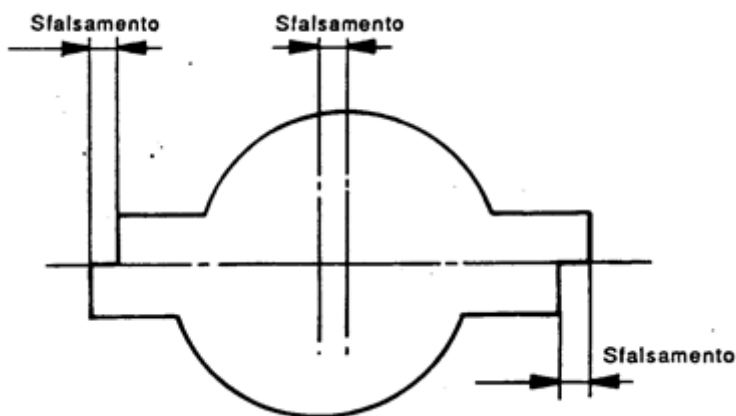
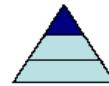


Figure 1 - Sfalsamento tra figure

Tabella 1 - Sfalsamento tra figure

Qualità di tolleranza "CT"	Sfalsamento ¹⁾ (mm)
HPDC/ LPDC/ GDC	
5	0.3
6	0.5
Terra	
7 e 8	0.7

¹⁾ Questi valori non devono essere aggiunti a quelli indicati nella tabella 1



La tolleranza sugli elementi di spoglia deve essere applicata simmetricamente lungo la superficie considerata, vedi **Figura 2**. I valori degli angoli di spoglia fanno riferimento alle indicazioni presenti sul disegno.



Figura 2 - Angolo di spoglia


8.2.4. Tolleranze dei getti
Tabella 2 – Tolleranza dei getti “CT”

Quota nominale del getto mm -		Tolleranza dei getti ¹ espressi in mm													
		Qualità di tolleranza ² dei getti CT													
Oltre	Fino a	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	10	0,18	0,26	0,36	0,52	0,74	1,0	1,5	2,0	2,8	4,2	-	-	-	-
10	16	0,20	0,28	0,38	0,54	0,78	1,1	1,6	2,2	3,0	4,4	-	-	-	-
16	25	0,22	0,30	0,42	0,58	0,82	1,2	1,7	2,4	3,2	4,6	6	8	10	12
25	40	0,24	0,32	0,46	0,64	0,90	1,3	1,8	2,6	3,6	5,0	7	9	11	14
40	63	0,26	0,36	0,50	0,70	1,00	1,4	2,0	2,8	4,0	5,6	8	10	12	16
63	100	0,28	0,40	0,56	0,78	1,10	1,6	2,2	3,2	4,4	6,0	9	11	14	18
100	160	0,30	0,44	0,62	0,88	1,20	1,8	2,5	3,6	5,0	7,0	10	12	16	20
160	250	0,34	0,50	0,70	1,00	1,40	2,0	2,8	4,0	5,6	8,0	11	14	18	22
250	400	0,40	0,56	0,78	1,10	1,60	2,2	3,2	4,4	6,2	9,0	12	16	20	25
400	630		0,64	0,90	1,20	1,80	2,6	3,6	5,0	7,0	10,0	14	18	22	28
630	1000			1,00	1,40	2,00	2,8	4,0	6,0	8,0	11,0	16	20	25	32
1000	1600				1,60	2,20	3,2	4,6	7,0	9,0	13,0	18	23	29	37
1600	2500					2,60	3,8	5,4	8,0	10,0	15,0	21	26	33	42
2500	4000						4,4	6,2	9,0	12,0	17,0	24	30	38	49
4000	6300							7,0	10,0	14,0	20,0	28	35	44	56
6300	10000								11,0	16,0	23,0	32	40	50	64

Nota 1: per gli spessori di parete della qualità da CT 3 a CT 15 è applicabile il grado di qualità immediatamente superiore

Nota 2: per le dimensioni fino a 16 mm le tolleranze generali da CT 13 a CT 16 non sono applicabili. Per queste dimensioni devono essere applicate le tolleranze specifiche.

8.3. Progettazione del grezzo: dimensionamento

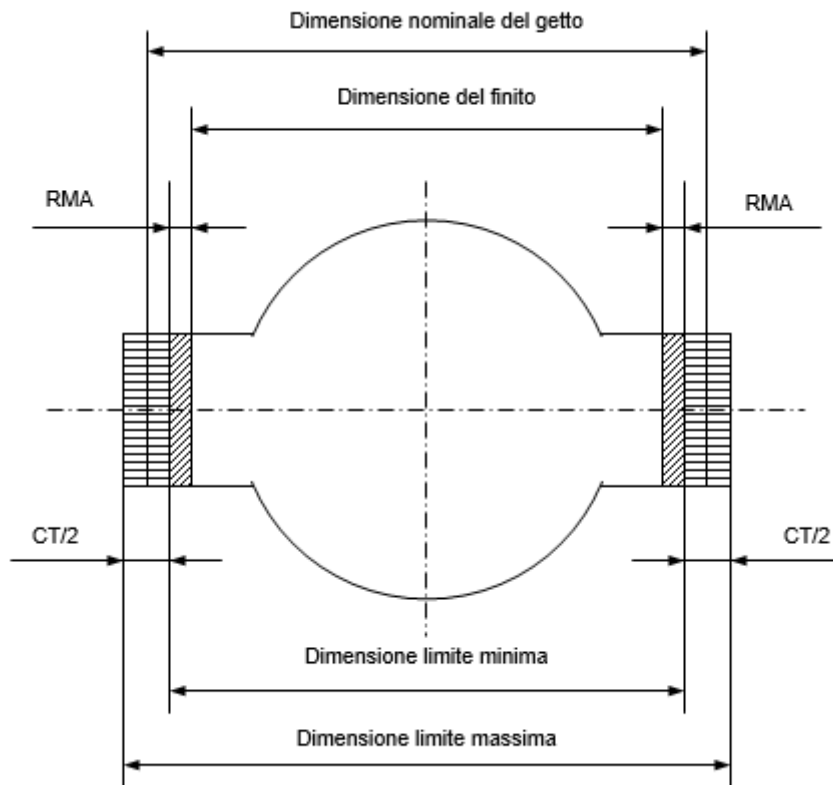
L'assegnazione della tolleranza del sovrametallo **CT**, deve necessariamente considerare le differenti geometrie del getto. A seconda dei casi è possibile che il valore del **CT** venga diviso per 2 o 4 in base alla forma del pezzo che in quel punto prevede lavorazione a macchina. Seguendo lo schema di rappresentazione del getto in **Figura 3** è possibile definire:

R - Dimensione nominale del getto

F - Dimensione del finito

RMA - Sovrametallo di fusione (definito nel par. 8.2.3);

CT/2 – Semi tolleranza del sovrametallo di fusione.


Figura 3 – Dimensioni limite

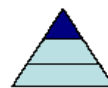
Segnata nel prospetto riportato nella **Figura 3**, la tolleranza del sovrametallo **CT/2** deve intendersi sempre disposta a cavallo della linea dello zero e pertanto rappresenta la somma dei valori assoluti dello scostamento superiore e dello scostamento inferiore.

$$R \pm CT/2$$

R - Dimensione nominale del getto

CT/2 – Semi tolleranza del sovrametallo di fusione.

Segnata nel prospetto riportato nella **Figura 3**, la tolleranza del sovrametallo **CT/2** deve intendersi sempre disposta a cavallo della linea dello zero e pertanto rappresenta la somma dei valori assoluti dello scostamento superiore e dello scostamento inferiore.



Nel caso in cui la superficie del getto grezzo debba subire successiva lavorazione meccanica, la quota finale del grezzo **R** è ottenuta sommando a seconda della geometria:

- **F** dimensione del finito;
- **RMA** sovrametallo di fusione;
- **CT** la tolleranza del sovrametallo di fusione.

Di seguito sono riportati i vari casi di calcolo del grezzo **R** a seconda della geometria (**Figure da 4 a 7**).

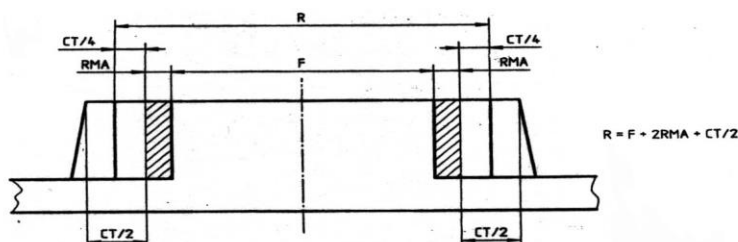


Figure 4 – Lavorazione esterna di un diametro

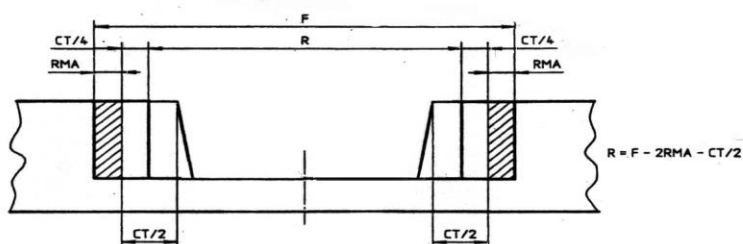


Figure 5 – Lavorazione interna

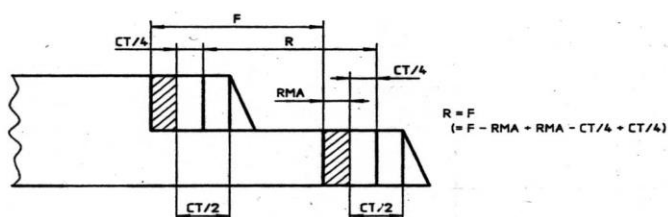


Figure 6 – Lavorazione di più parti del particolare

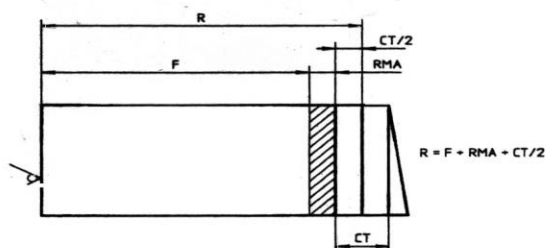





Figure 7 - Lavorazione di un lato del particolare

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 12/28

8.4. Risultati simulazione di colata con analisi difetti

Il fornitore è tenuto in fase di progettazione ad effettuare la simulazione di colata prima dell'avvio della costruzione dello stampo, onde ridurre il rischio di difetti qualitativi durante il processo di produzione, in accordo con i paragrafi sotto. I risultati devono essere mostrati a Bonfiglioli per approvazione.

8.5. Approvazione del disegno del grezzo

La responsabilità della costruzione dello stampo è del fornitore, il quale garantirà la piena conformità ai requisiti.

Nel caso in cui la fornitura richiesta sia di soli componenti grezzi (successivamente saranno lavorati dagli stabilimenti Bonfiglioli), il fornitore è tenuto a presentare all'OE del plant di destinazione il disegno del grezzo per approvazione.

Nel caso il fornitore debba fornire esclusivamente delle fusioni lavorate, l'approvazione da parte dell'OE di stabilimento del disegno del grezzo non è prevista in quanto l'unico riferimento utile alla valutazione dei getti è il disegno 2D Bonfiglioli. A discrezione della qualità di stabilimento, è possibile richiedere anche nel caso di fornitura di fusioni lavorate, l'approvazione del disegno del grezzo.

In entrambi i casi il fornitore è tenuto a richiedere un incontro tecnico a Bonfiglioli, prima dell'avvio della costruzione dell'attrezzatura in modo tale da poter condividere i punti indicati nella tabella 3.

Per poter effettuare l'incontro, il fornitore deve aver effettuato una progettazione preliminare di massima dell'attrezzatura e del getto, definendo a seconda della tipologia di fornitura se di grezzi o finiti, tutti i requisiti individuati dai paragrafi elencati in tabella 3.




Tabella 3 - Technical review meeting

Fornitura di getti grezzi	Fornitura di getti finiti
par. 8.1 – Requisiti minimi	par. 8.1 – Requisiti minimi
par.8.2 – Definizione sovrametalli sui getti e geometrie ammissibili	-
par.8.3 - Dimensionamento	-
par. 8.4 - Risultati simulazione di colata con analisi difetti	par. 8.4 - Risultati simulazione di colata con analisi difetti
par. 9.4 - Esame Rx e criteri di accettabilità difettosità interna	par. 9.4 - Esame Rx e criteri di accettabilità difettosità interna
par. 9.5 - Esame visivo + criteri di accettabilità superfici lavorate	par. 9.5 - Esame visivo + criteri di accettabilità superfici lavorate

L'incontro dovrà essere richiesto al buyer di riferimento, mediante invio da parte del fornitore di una agenda con i punti salienti, in base ai punti di quest'ultima saranno convocati gli enti interessati:

- Ufficio tecnico (fornitore);
- Qualità (fornitore);
- Ufficio tecnico (Bonfiglioli);
- OE di stabilimento (Bonfiglioli);
- Qualità di stabilimento (Bonfiglioli);
- Local SQE (PPAP 1, 2, 3) / Global SQE (PPAP 4,5) (Bonfiglioli);
- Ufficio acquisti di riferimento (Bonfiglioli).

Tutte le modifiche proposte dal fornitore sul design dell'oggetto dovranno essere prese in carico dal buyer di riferimento di riferimento e gestite secondo il processo di modifica ECR aziendale.

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 13/28

9. DEFINIZIONE DEI CONTROLLI E CERTIFICAZIONI

Rev. 02

9.1. Composizione chimica e caratteristiche meccaniche

La lega impiegata per la produzione dei componenti fusi, dovrà corrispondere a quelle indicate dal disegno o in alternativa quelle indicate nel par. 11 - Allegato 1.

I pani di alluminio utilizzati devono essere obbligatoriamente acquistati con certificazione del produttore di tipo 3.1 in accordo alla norma UNI EN 10204 in ultima revisione.

Al fine di garantire che la composizione della lega rispetti i requisiti della norma di riferimento, è obbligo del fornitore stabilire all'interno del suo piano di controllo di processo, tutte le attività tali da garantirne la conformità e la tracciabilità della lega durante il processo di produzione.




L'analisi chimica insieme al rilievo della durezza Brinell verificato per ogni lotto di produzione, dovranno essere certificate tramite documento intestato al fornitore e riportante i valori dell'analisi chimica e dei rilievi, rispetto alla norma di appartenenza della lega e dell'eventuale trattamento termico richiesto.

9.2. Controlli dimensionali

La conformità dimensionale, geometrica e di spessore del getto, è verificata utilizzando come riferimento il disegno 2D.

In fase di campionatura il controllo dimensionale, dovrà essere fatto in accordo con i disegni, inoltre effettuato e documentato come indicato nel capitolato qualità fornitori.

È possibile controllare la parte grezza mediante l'utilizzo di scansione 3D definendo la mappa cromatica che rispetti le tolleranze grezze definite, mentre per il controllo delle dimensioni ottenute mediante lavorazione meccanica il controllo con scansione non è consentito.

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 14/28

9.3. Esame visivo e di criteri di accettabilità delle superfici grezze

Tutti i controlli visivi devono essere condotti in un ambiente opportunamente illuminato (>1000 lux), in postazioni dedicate e da personale opportunamente formato.

9.3.1. Preparazione superficiale - Pallinatura

Il trattamento superficiale di pallinatura è utile a conferire un aspetto uniformemente opaco chiaro al getto, eliminando ossidazioni varie dovute al processo di fusione. Il trattamento di pallinatura dovrà essere effettuato precedentemente la lavorazione meccanica.

I getti dovranno essere forniti sbavati, pallinati e privi di ossidazioni superficiali, non sono consentiti residui di pallinatura dopo il trattamento.

Il processo di pallinatura deve permettere l'ottenimento dei seguenti risultati:

- Uniformità delle superfici pallinate copertura 100% ed una rugosità massima dei grezzi pari a $Ra \leq 16 \mu m$ (Figura 8);
- Il processo di pallinatura non deve in alcun modo deformare ed erodere sensibilmente le dimensioni del pezzo finito, i riferimenti di fonderia, il part number ecc. devono essere visibili;
- Le superfici non devono essere inquinate a tal punto da indurre ossidazioni precoci di alcun tipo.

Sono consigliati i seguenti abrasivi:

- Cut Wire 0.4 mm cylindrical DIN 8201 - StD-Z HV 450
- Shots S230
- Cut Wire inox 0.4 mm cylindrical

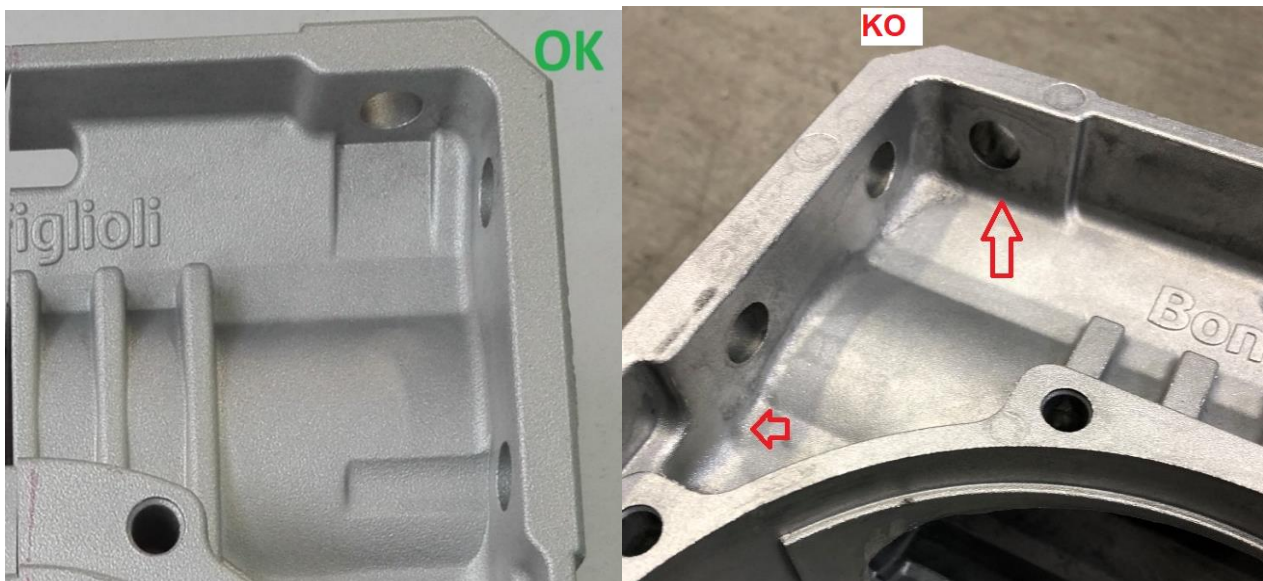





Figura 8 - Preparazione superficiale accettabile e non accettabile

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 15/28

9.3.2. Difetti superficiali / geometrici / interazione ed eccesso di materiale

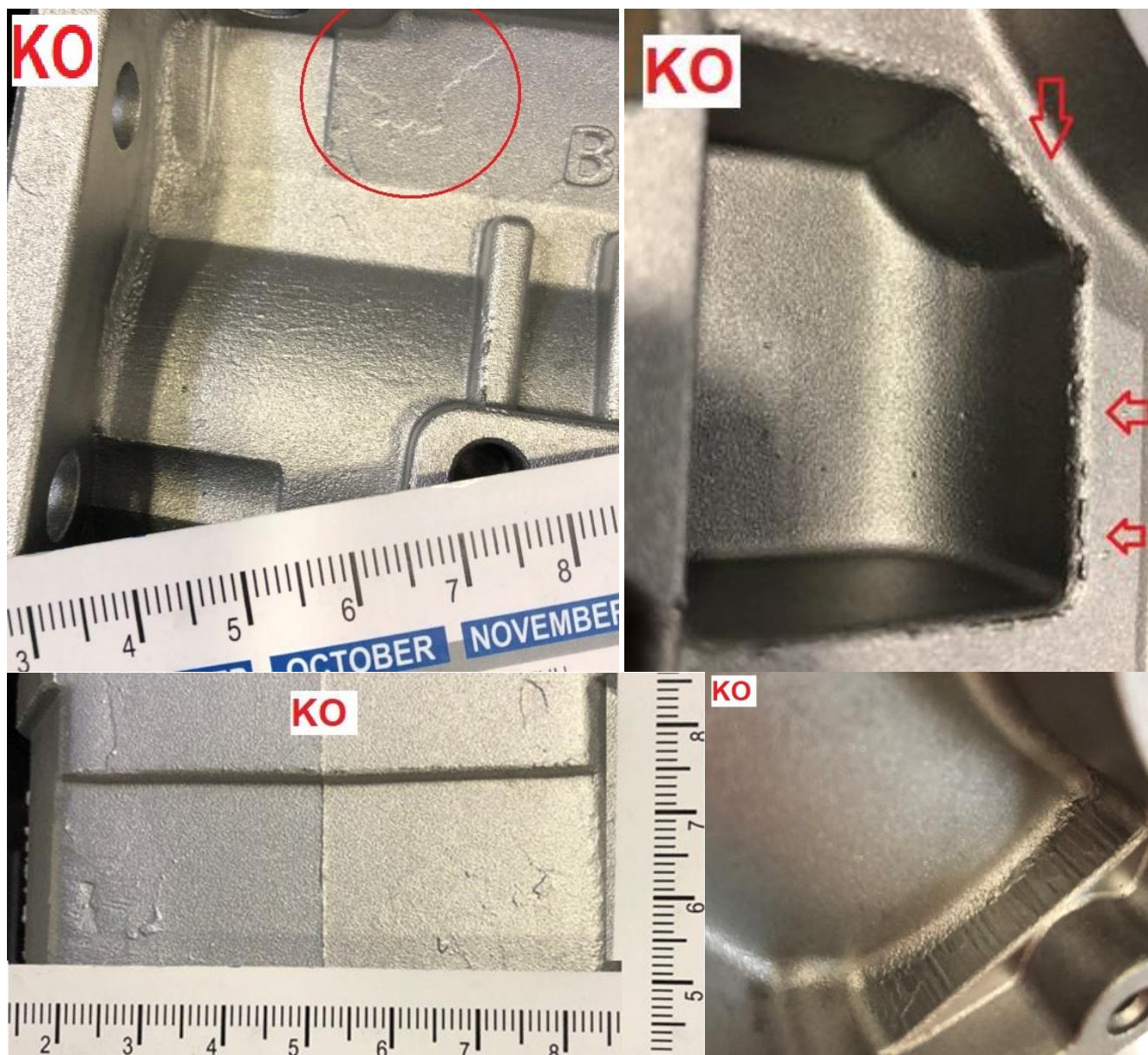
È obbligo del fornitore verificare visivamente che non vi siano presenti le seguenti tipologie di difettosità:

- Superficiali:
 1. Difetti da contrazione termica contrastata (cricche, cricche a caldo);
 2. Difetti da riempimento (giunzioni fredde, sfogliature ecc.);
 3. Fasi indesiderate, corrosione (depositi, contaminazione o inclusioni metalliche e non metalliche);
 4. Superfici non uniformemente lisce in ogni loro punto;
 5. Difetti da ritiro;
 6. Difetti da gas (blistering, porosità affioranti);
 7. Deformazioni delle scritte e/o dei marchi;
- Di geometria:
 1. Mancanza materiale (getto incompleto);
 2. Getto spostato (par. 8.1);
 3. Eccesso di materiale;
 4. Anomalie di spessore di parete e dimensionale rispetto quanto indicato dal disegno;
 5. Deformazioni varie, dei profili e disassamenti della figura;
 6. Impronte degli espulsori oltre a quanto concordato.
- Interazione del metallo con lo stampo ed eccesso di materiale:
 1. Bave sottili e spesse;
 2. Difetti di estrazione del getto dallo stampo (strappi/grippaggi superficiali);
 3. Erosione, metallizzazione, cretature da fatica termica, segni di espulsione, corrosione dello stampo.

Di seguito in tabella, vi sono le indicazioni in merito ai criteri di accettabilità delle appendici dei getti.

Tabella 4 - Criteri di accettabilità del grezzo

	CRITERIO DI ACCETTABILITA'
Attacco di colata Attacco di materozze Appendici del getto	DA NON PREVEDERE su zone destinate alla presa pezzo lavorazione meccanica Su zone libere destinate a restare grezze $\pm 0,5$ mm
Bave su linee di divisione stampo	$\pm 0,5$ mm su zone grezze (HPDC) ± 1 mm su zone grezze (LPDC/GDC/Terra)
Espulsori n.b. tutte le impronte dovranno essere approvate dall'R&D/OE Bonfiglioli sotto proposta del fornitore prima della costruzione dell'attrezzatura	<ul style="list-style-type: none"> • Sporgenza traccia superfici da lavorare $+0,5$ mm / - $0,2$ mm n.b. prevedere degli espulsori e dei sovrametalli tali da ottenere delle superfici lavorate prive di testimoni • Sporgenza traccia superfici grezze $\pm 0,5$ mm
Materiale in eccesso e difetti superficiali vari dovuta mancata pulizia dello stampo, strappature, metallizzazioni	zone a vista: 4 difetti per lato del componente e di estensione max $0,5$ cm (vedi figura 9 e figura 10) zone non a vista: 4 difetti per lato del componente e di estensione max 1 cm (vedi figura 9 e figura 10)

**Figura 9 Difetti superficiali visibili non accettabili**

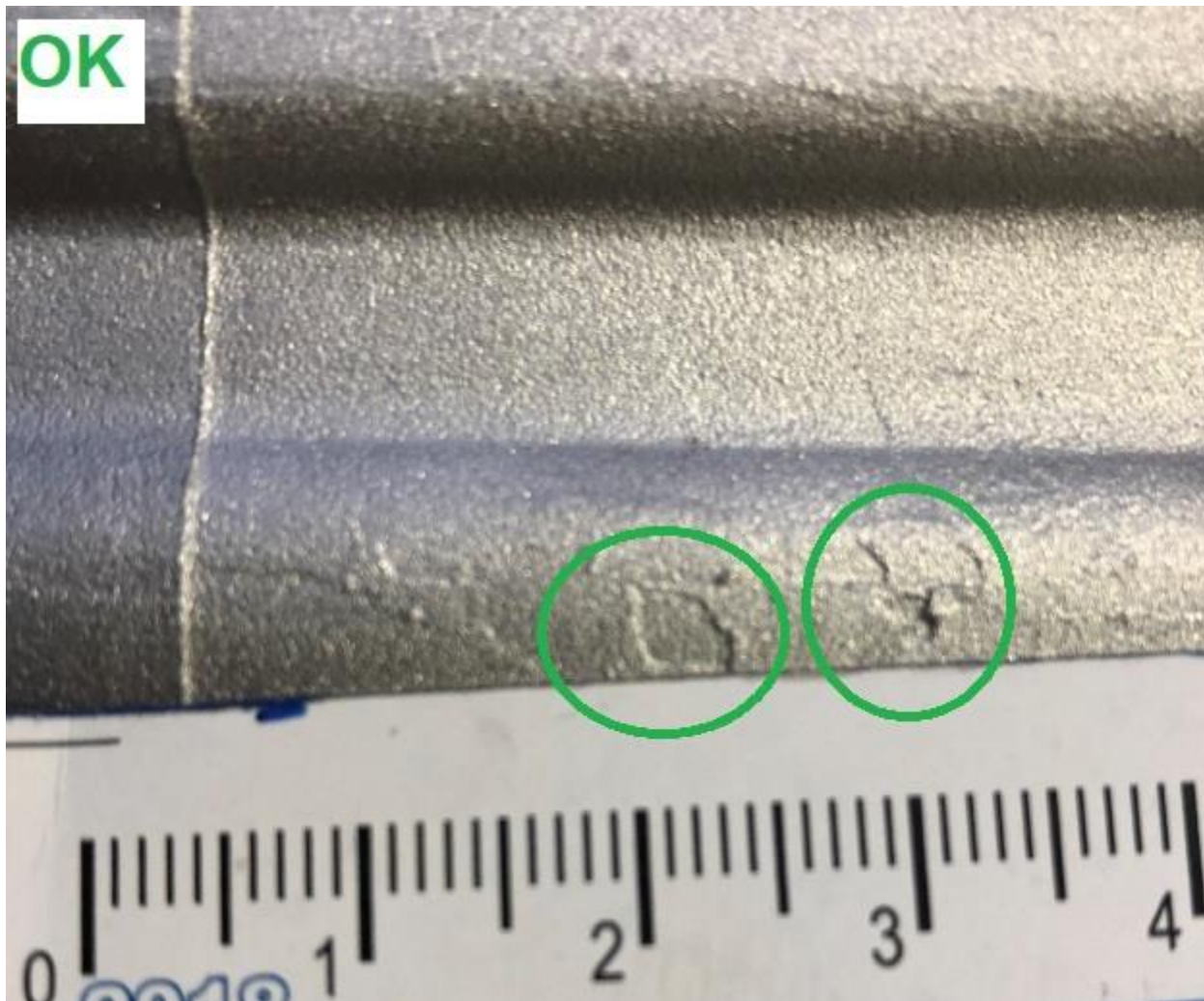


Figura 10 Difetti superficiali visibili accettabili

9.4. Esame RX e criteri di accettabilità della difettosità interna

Presi in considerazione i requisiti generali, il fornitore deve obbligatoriamente prevedere il controllo agli Rx delle fusioni durante la produzione. È definito come “Grado di difettosità” il difetto ammissibile e valutato attraverso esame Rx riferendosi agli standard ASTM dedicati alla tecnologia fusoria utilizzata.

I controlli agli Rx devono essere effettuati da personale opportunamente formato secondo le normative indicate nel par. dedicato alla formazione del personale.

9.4.1. Classificazione dei getti

Sono individuate tre classi a cui i getti possono appartenere (CF A, CF B, CF C), a seguire il dettaglio in tabella.

Tabella 5 - Classe del getto

Descrizione	Classe del getto "CF"
CASSA RIDUTTORE	CF A
COPERCHI A TENUTA OLIO	CF A
FLANGE A TENUTA OLIO	CF A
COPERCHIO CON FLANGIA A TENUTA OLIO	CF A
CASSA MOTORE	CF A
SCUDO MOTORE	CF A
FLANGE MOTORE	CF B
PIEDE MOTORE	CF A
SCATOLA TERMINALI	CF B
COPERCHIO SCATOLA TERMINALI	CF B
COPERCHIO MOTORE COMPATTO (M)	CF B
FLANGE NON A TENUTA	CF B
COPERCHIO ENTRATA NON A TENUTA OLIO	CF B
COPERCHIO DI ISPEZIONE NON A TENUTA	CF C

Il grado di difettosità, è assegnato alla classe funzionale di appartenenza e alla distinzione tra “Aree critiche” e “Aree non critiche”. Se non specificato per la famiglia del componente, valgono le seguenti attribuzioni generali della Tabella 6.

Tabella 6 - Aree critiche e Aree non critiche

Aree Critiche	Aree non critiche
Zona di supporto cuscinetto Zona di raccordo mozzo Nerva di supporto Zona adiacente ad un elemento di fissaggio Fori filettati Sede tenute (Anelli di tenuta, O-ring) Zone destinate alla lavorazione meccanica	Zone non destinate alla lavorazione meccanica Zone non rientranti nella colonna “Aree critiche”

Individuata la classe funzionale e la tipologia di area (critica/non critica), sono definiti i gradi di difettosità del componente.

Tabella 7 - Gradi di difettosità

Classe Funzionale	Aree critiche	Aree non critiche
CF A	Grado 1	Grado 2 o migliore
CF B	Grado 2 o migliore	Grado 2 o migliore
CF C	Grado 2 o migliore	Grado 3 o migliore

Il grado di difettosità consente di definire per ogni tipo di difetto il livello di ammissibile a seconda del processo utilizzato e la sua normativa di riferimento.

9.4.2. Esame RX

Gli standard internazionali presi in considerazione sono:

- ASTM E505 – Standard Reference Radiographs for Inspection of Aluminum and Magnesium Die Casting; (HPDC);
- ASTM E155 - Standard Reference Radiographs for inspection of Aluminum and Magnesium Casting. (LPDC/GDC/Terra)

Importante: tutte le attrezzature commissionate prima della prima emissione della presente specifica, è necessario che il fornitore comunichi a Bonfiglioli i livelli ASTM per ogni area mediante piano radiografico.

Valgono i livelli ottenuti con l'attrezzatura in essere e con il design esistente.




Quanto definito sotto è valido solo per le nuove attrezzature e industrializzazione di getti.

9.4.3. Criteri di accettabilità getti in lega di alluminio ottenuti in HPDC

Per ogni grado di difettosità (Grado 1, Grado 2, Grado 3) è attribuito il livello ASTM standard di riferimento ammissibile per ogni tipologia di discontinuità.

Tabella 8 - Criteri di accettabilità HPDC secondo ASTM E505

HPDC - CRITERI DI DIFETTOSITA' INTERNA							
S = spessore Rif.Std = Riferimento Standard	S (mm)	Gradi di difettosità					
		Grado 1		Grado 2		Grado 3	
		≤ 9,5 mm	≤ 25,4 mm	≤ 9,5 mm	≤ 25,4 mm	≤ 9,5 mm	≤ 25,4 mm
TIPO DISCONTINUITA' - DESCRIZIONE	Rif. std	1/8 " (3,2 mm)	5/8 " (15,9 mm)	1/8 " (3,2 mm)	5/8 " (15,9 mm)	1/8 " (3,2 mm)	5/8 " (15,9 mm)
(A) - Porosità		2		2		2	3
(B) - Giunzioni fredde		Non ammesso		1		2	
(C) - Cavità da ritiro		1		2		3	
(D) - Materiale estraneo		< Lastra campione ASTM E505		< Lastra campione ASTM E505		< Lastra campione ASTM E505	

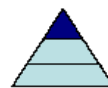
	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 21/28

9.4.4. Criteri di accettabilità getti in lega di alluminio ottenuti in LPDC/GDC/Terra

Per ogni grado di difettosità (Grado 1, Grado 2, Grado 3), è attribuito il livello standard di riferimento ammissibile, per ogni tipologia di discontinuità identificata dalla ASTM E155.

Tabella 9 Criteri di accettabilità LPDC/GDC/Terra - secondo ASTM E155

OLP00DC/GDC/TERRA - CRITERI DI ACCETTABILITA' DIFETTOSITA' INTERNA							
S = spessore Rif.Std = Riferimento Standard	S (mm)	Gradi di difettosità					
		Grado 1		Grado 2		Grado 3	
		$\leq 12,7 \text{ mm}$ (1/2")	$12,7 \text{ mm (1/2")} < s$ $\leq 50,8 \text{ mm (2")}$	$\leq 12,7 \text{ mm}$ (1/2")	$12,7 \text{ mm (1/2")} < s$ $\leq 50,8 \text{ mm (2")}$	$\leq 12,7 \text{ mm}$ (1/2")	$12,7 \text{ mm (1/2")} < s$ $\leq 50,8 \text{ mm (2")}$
TIPO DISCONTINUITA' - DESCRIZIONE	Rif.std	6,35 mm (1/4")	3/4 " (19,5 mm) [1/4" X Shrinkage]	6,35 mm (1/4")	3/4 " (19,5 mm) [1/4" X Shrinkage]	6,35 mm (1/4")	3/4 " (19,5 mm) [1/4" X Shrinkage]
Cavità da gas		2	2	2	2	3	3
Porosità dovute da gas (circolari/allungate)		2	2	2	2	3	3
Cavità da ritiro - applicabile per tutti gli spessori		1	1	2	2	2	2
Ritiri spugnosi		1	1	2	2	2	2
Materiale estraneo		1	1	1	1	1	1



9.5. Esame visivo e criteri di accettabilità delle superfici lavorate

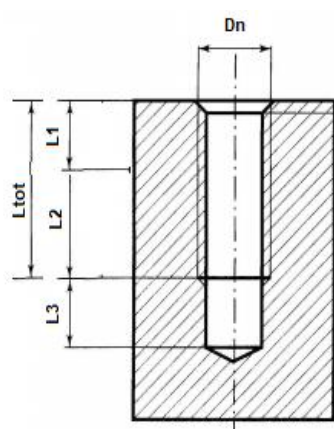
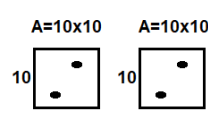
Tutti i controlli visivi devono essere condotti in un ambiente opportunamente illuminato (>1000 lux), in postazioni dedicate e da personale opportunamente formato.

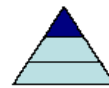
Per i getti forniti completi di lavorazione meccanica, è necessario effettuare l'esame visivo sulla totalità delle superfici interessate dalla lavorazione meccanica al fine di verificarne posizione, tipologia ed estensione del difetto.

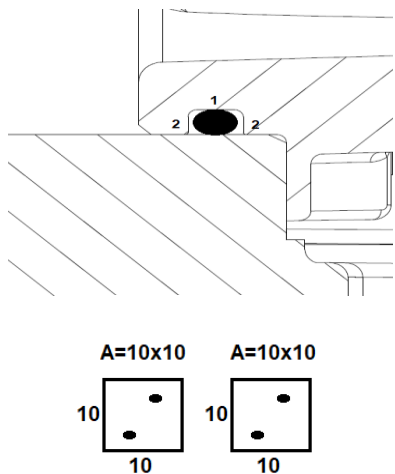
Mentre per i getti forniti grezzi, il fornitore deve assicurare a Bonfiglioli, attraverso la progettazione del getto e i controlli durante la produzione, l'ottenimento di superfici lavorate secondo quanto definito di seguito.




L'eventuale difetto ammesso non deve in ogni caso compromettere quanto definito dai requisiti generali.

Tabella 10 Criteri di accettabilità "superfici lavorate"

Descrizione dell'area	Descrizione del difetto	Criterio di accettabilità
<p>Indicazioni generali: dP = dimensione/estensione della porosità NMax= Numero massimo di difetti nell'area Criteri di accettabilità generali: dP ≤ 0.2 mm difetto di microporosità trascurabile da non considerare Non ammesse sulle superfici: Cricche - Giunzioni Fredde - Cavità da ritiro - Materiale estraneo</p>		
Fori Filettati		
	<p>Porosità:</p> 	<p><i>Caratteristiche:</i> Dn (mm) = diametro nominale filettatura Ltot (mm) = lunghezza filettatura L1 (mm) = profondità pari a 2/3 * Dn L2 (mm) = Ltot - L1 L3 (mm) = lunghezza non filettata P = passo filettatura</p> <p><i>Criterio di accettabilità nel tratto L1 (vedi schema):</i> L1 --> dP ≤ 1/2 * P - (dp max 1 mm); NMax (L1) = 1 porosità;</p> <p><i>Criterio di accettabilità nei tratti L2, L3 (vedi schema):</i> L2 + L3 --> dP ≤ passo filettatura (dp max 1 mm) NMax (L2 + L3) = 3; porosità distanti almeno 5 mm tra loro;</p>
Aree di Attacco cliente (piedi fissaggio, piano di attacco, flange riduttore/motore)		
	<p>Porosità</p> 	<p>0.2 mm < dP ≤ 1mm NMax =1 in A(mm²) = 10X10 (max 2 aree)</p> <p><i>Eccezione:</i> NMax = 2; porosità distanti almeno 2 mm tra loro; A (mm²) =10X10 mm; Max 2 aree A (mm²) = 10X10.</p>



Descrizione dell'area	Descrizione del difetto	Criterio di accettabilità
<p>Indicazioni generali: dP = dimensione/estensione della porosità NMax= Numero massimo di difetti nell'area</p> <p>Criteri di accettabilità generali: dP ≤ 0.2 mm difetto di microporosità trascurabile da non considerare</p> <p>Non ammesse sulle superfici: Cricche - Giunzioni Freddo - Cavità da ritiro - Materiale estraneo</p>		
<p>Superfici O-ring, sedi paraolio, sede guarnizione</p>		
	<p>Porosità:</p> 	<p>dP > 0.2 mm - difetto NON AMMESSO sulle superfici di tenuta - VALIDO PER TUTTI I COMPONENTI</p> <p>ECCEZIONE COPERCHI PENDOLARI W con sede O-Ring ricavata integralmente dal pieno e di lavorazione meccanica (PN: 612502616, 612502660, 612502618, 612502618).</p> <p>h (mm) = Altezza gola o-ring</p> <p>1. Zona centrale di lavoro o-ring dP > 0.2 mm - difetto non ammesso; Eccezione: Nessuna</p> <p>2. Altre zone sede o-ring 0.2 mm < dP ≤ 1mm --> NMax =1 in A (mm²) = 10 x h (Nr. aree A massimo = 2)</p> <p>Eccezione: NMax = 3; Distanti almeno 2 mm tra loro; A(mm²) = 10 x h; Max 2 aree A(mm²)</p>
<p>Sedi cuscinetto</p>		
	<p>Porosità</p>	<p>0.2 mm < dP ≤ 1mm --> NMax = 4 Eccezione: 1 porosità con dP ≤ 1,5 mm</p>

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 24/28

9.6. Prova di tenuta

Il livello di fuga ammessa, da definire caso per caso, deve essere pari ad assicurarci cavità passanti pari a zero. Nel caso in cui è richiesta la prova di tenuta del getto, è necessario che il fornitore definisca i parametri della prova considerando le seguenti indicazioni:

1) Metodo di prova - test in calo di pressione (Δp)

Parametri di prova:

- Pressione di prova [bar]: 2 (valori di pressione validi per getti, lavorati, NON assemblati e privi di tenute/o-ring);
- Pressione di prova [bar]: max 0,5 (valori di pressione validi solo per getti pre-assemblati con elementi di tenuta/o-ring)
- Fuga ammessa [cc/min]: 3 (valore indicativo da verificare in pre-serie)
- tempo di assestamento [sec]: da definire in funzione delle pressioni e dei volumi di prova;
- tempo di prova [sec]: parametro da definire.

Ai fini della definizione dei parametri di test, si consiglia di fare riferimento, se presenti ai parametri interni di test effettuati internamente sul riduttore assemblato.




Dopo aver definito i parametri di test del componente è necessario che il fornitore costruisca un master di riferimento, con fuga calibrata utile a verificare il corretto funzionamento della macchina.

2) Metodo di prova - test Aria / Acqua

Parametri di prova:

- Pressione di prova [bar]: 2 (valori di pressione validi per getti NON assemblati privi di tenute/o-ring);
- Pressione di prova [bar]: max 0,5 (valori di pressione validi per getti pre-assemblati con elementi di tenuta/o-ring)
- Fuga ammessa: nessuna indicazione di bolle.

I componenti testati con la prova di tenuta dovranno essere obbligatoriamente oggettivati. Il metodo di oggettivazione è a scelta del fornitore e dovrà essere concordato in fase di validazione PPAP.

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 25/28

9.7. Riparazioni

La sola riparazione ammessa per riparare porosità dei getti, è l'impregnazione.

Questa dovrà essere effettuata sottovuoto in autoclave, a freddo e/o a caldo e con prodotti che rispettano la MIL-I-17563 rev. C tipo 1/1a.

Salvo diversi accordi, l'impregnazione è interamente a carico del fornitore, il quale dovrà prima di procedere in ogni caso comunicarlo a Bonfiglioli e identificare i pezzi.

Il processo di impregnazione non dovrà in nessun caso alterare il risultato ottenuto dal processo di pallinatura precedentemente conferito al pezzo par. 9.3.1, non sono quindi ammessi residui del prodotto sigillante sulle superfici.

Per le sole fusioni ottenute in gravità (GDC / Terra), è possibile, mediante saldatura, recuperare eventuali ammanchi di materiale solo ed esclusivamente in zone in cui non è prevista la lavorazione meccanica. Il materiale di apporto dovrà essere compatibile con la lega di base.

È necessario che il fornitore prima di effettuare l'operazione informi l'SQE Local di riferimento per approvazione, evidenziando le zone coinvolte dalla riparazione e inviando la documentazione del materiale di apporto utilizzato. I componenti riparati dovranno essere spediti al plant, opportunamente identificati.

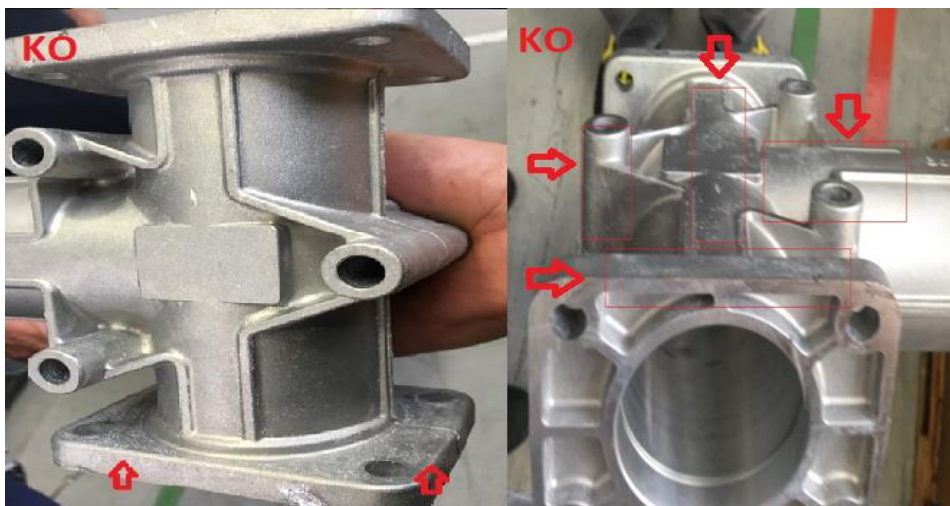





Figura 11 – Residui non ammessi relativi al processo di impregnazione

9.8. Formazione del personale

Gli operatori che effettueranno i controlli devono necessariamente seguire un percorso formativo e qualificati per almeno il Livello I secondo gli standard internazionali in vigore. L'azienda al suo interno dovrà avere almeno una persona qualificata di livello II.

- UNI EN ISO 9712 – Non - destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel;
- in alternativa
- SNT-TC-1A Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing.

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 26/28

10. CONTROLLI A CURA DEL FORNITORE

10.1. Piano di controllo e radiografico

Il fornitore è obbligato a stabilire e presentare in fase di PPAP, il piano di controllo e il piano di ispezione radiografico e (se necessario) le sezioni interne (controllo distruttivo) che intende effettuare sul componente in produzione.

Questo dovrà prevedere i controlli elencati all'interno della tabella 10. Ogni variazione al piano di controllo e al piano di ispezione radiografico e alle sezioni stabilite, dovrà essere sottoposta per approvazione all'SQE di stabilimento.

Nel caso in cui ci dovessero essere delle non conformità sui lotti, rispetto quanto prescritto dai disegni e dalle specifiche, Bonfiglioli si riserva la possibilità di richiedere la modifica/revisione di tutte le attività/documentazione inerenti ai controlli.

Tabella 11 - Controlli minimi e certificati




Controlli minimi e certificati						
Test	Campionatura		Pre-serie - 1000 pz (HPDC) min 100 pz (LPDC/GDC)		Serie	
	Frequenza	Taglia	Frequenza	Taglia	Frequenza	Taglia
Analisi Chimica	par 9.1	lotto	par 9.1	lotto	par 9.1	lotto
Durezza HBW	100%	1 pz	Inizio + Fine lotto	1+1	Fine lotto	1 pz
Report dimensionale grezzi	100%	1 pz con report dimensionale + 4 pz	Inizio + Fine lotto + PdC	1+1+PdC	Inizio + Fine lotto + PdC	1+1+ PdC
Report dimensionale lavorati	100%	5 pz	Analisi Cp/Cpk $\geq 1,67$	50 pz	Inizio + Fine lotto + PdC	1+1+PdC
					Cp/Cpk $\geq 1,33$	PdC (sondaggio trimestrale)
Analisi Visiva	100%	5 pz	100%	100%	100%	100%
Report controlli RX	100%	10 pz	Distribuiti su tutta la produzione	min 5%	Inizio + Fine lotto + PdC	1+1+ PdC

Campionatura = I campioni dovranno essere estratti da un lotto produttivo significativo;

PdC = Piano di controllo fornitore;

Pre-serie = da non considerare per solo rifacimento stampo e per stesso fornitore (a discrezione del SQE Local / Global)

IMPORTANTE: Importante: per tutte le attrezzature commissionate prima della prima emissione della presente specifica, è necessario che il fornitore comunichi a Bonfiglioli i livelli ASTM per ogni area mediante piano radiografico.

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 27/28

11. GESTIONE DELLE ATTREZZATURE

Il fornitore è responsabile dell'intera gestione della attrezzatura al fine di garantirne la conformità dei particolari prodotti anche fuori dal periodo di garanzia dell'attrezzatura.

È necessario che il fornitore preveda e tenga traccia delle attività effettuate per i seguenti punti:

1. Piano di pulizia e verifica ordinaria dello stato delle attrezzature e della cinematica di funzionamento alla fine di ogni lotto di produzione;
2. Piano di manutenzione legato al numero di pezzi prodotti;

In caso di stampo fuori garanzia, il fornitore accettando l'ordine è responsabile della conformità dei lotti prodotti, è tenuto a comunicare in anticipo all'ufficio acquisti eventuali manutenzioni straordinarie necessarie, e all' SQE di stabilimento l'eventuale deviazione dei criteri di accettabilità stabiliti dalla presente specifica di approvvigionamento.

12. MATERIALI EQUIVALENTI




In questo documento sono indicati i materiali equivalenti per componenti costruiti in leghe di alluminio che possono essere utilizzati in alternativa a quelli indicati sui disegni e/o specifiche.

Per i vari tipi di materiale fare riferimento alla tabella "Key of materials tables", nelle tabelle l'alluminio è classificato in base al processo fusorio, al Paese e alle relative norme standard.

Per chiarimenti inerenti il presente documento, contattare la Bonfiglioli Riduttori.

Key of materials tables – HPDC / LPDC

MATERIALE BASE (richiesto dal disegno o dalle specifiche tecniche)		MATERIALI EQUIVALENTI			
EUROPE		USA	JAPAN	CHINA	CHINA
UNI EN 1706:2010		SAE J 452	JIS/H 5302	GB/T 8733	GB/T 1173
EN AC-46000	EN AC- AlSi9Cu3(Fe) (see note 1)	A380.0	ADC10		
EN AC-46100	EN AC- AlSi11Cu2(Fe) (see note 2)	A383.0	ADC12	YLD108	

	SPECIFICA DI APPROVVIGIONAMENTO		C_PS_14	
				
LINEE GUIDA E CRITERI DI ACCETTABILITÀ DI GETTI IN ALLUMINIO			Rev.: 02 Date:08/11/2019	Page 28/28

Key of materials tables –GDC / Terra

MATERIALE BASE (richiesto dal disegno o dalle specifiche tecniche)		MATERIALI EQUIVALENTI			
EUROPE		USA	JAPAN	CHINA	CHINA
UNI EN 1706:2010		SAE J 452	JIS/H 5302	GB/T 8733	GB/T 1173
EN AC-46100	EN AC- AlSi11Cu2(Fe) (see note 3)	A383.0	ADC12	ZLD108	
EN AC-46400	EN AC- AlSi9Cu1Mg (see note 4)	A328.0		ZLD106 ZLD111	ZAlSi9Cu2Mg

Nota 1: Questo materiale sostituisce il vecchio GD-AlSi8.5Cu3.5(Fe) - UNI 5075

Nota 2: Questo materiale sostituisce il vecchio GD-AlSi12Cu2(Fe) - UNI 5076

Nota 3: Questo materiale sostituisce il vecchio SG-AlSi12Cu2 - UNI 7369/1

Nota 4: Questo materiale sostituisce il vecchio SG-AlSi9Cu1 - UNI 7369/3