

CODICE: PQA011-L-IT-D rev. 02
DATA: 01/04/2022
TIPO DOCUMENTO: POLICY
APPLICABILITÀ: Business Unit Sistemi di Difesa

Requisiti di Qualità per le forniture di Progettazione e Sviluppo Software

SOMMARIO:


Questo documento definisce i requisiti di qualità per le forniture di attività di Progettazione e Sviluppo Software alla Business Unit Sistemi di Difesa di Leonardo – S.p.a.

I requisiti di qualità generali per le forniture a Leonardo-SDI sono definiti nella procedura PQA004-L-IT-D

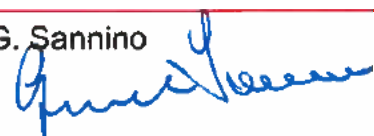
Il contenuto di questo documento è di proprietà di Leonardo S.p.a.. Ne è vietata la riproduzione, la divulgazione e l'utilizzo, anche parziali, in mancanza di un'espressa autorizzazione scritta della stessa Leonardo S.p.a.

Il documento è disponibile nell'Intranet della Business Unit Sistemi di Difesa. Le copie, sia in formato elettronico che cartaceo dovranno essere verificate, prima dell'utilizzo, con la versione vigente disponibile su Intranet.

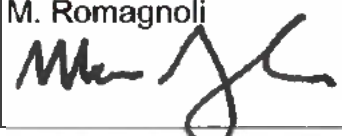
Responsabilità / Unità
Nome / Firma
Author[s]

Manufacturing & Engineering Quality Assurance	C. Pagni 
---	---

Owner[s]

Process Owner – Assicurazione Qualità Prodotti	G. Sannino 
--	---

Authority

Process Authority - Assicurazione Qualità Prodotti	M. Romagnoli 
--	---

REGISTRO DELLE REVISIONI

Rev.	Data	BMSCP	Descrizione	Autori
00	15/03/2018	---	Prima emissione	C. Pagni
01	22/10/2018	058	Par. 1.1 e 2.1 - aggiornato riferimento alla Norma EN 9100; Par. 6.1.10 – aggiunto requisito che le design review congiunte devono essere approvate da Leonardo-SDI; Par. 6.1.10 – modificato requisito: software e documenti presentati in review dal fornitore devono essere formalmente emessi; Par. 6.1.10: Sostituito “SW Design Review” con “SW Review”; Par. 6.3 – Specificati meglio i requisiti per il riuso di software già sviluppato; modificato titolo del paragrafo; Par. 6.9 – Requisito di completezza della fornitura trasferito al par. 6.13; Par. 6.13 - riformulati i “requisiti specifici” di accettazione della fornitura: chiarite le attività e i documenti richiesti al fornitore, chiarito che le modalità di accettazione non sono concordate con il fornitore; Appendice C: Sostituito “SW Design Review” con “SW Review”	C. Pagni

Rev.	Data	BMSCP	Descrizione	Autori
02	01/04/2022	581	<p>Modificati template e codice del documento per adeguarli al nuovo standard aziendale;</p> <p>In tutto il documento: Sostituito il termine "Divisione" con "Business Unit"; sostituito il riferimento a PQA004-L con PQA004-L-IT-D (modifiche non tracciate);</p> <p>Par. 1.1: Sostituito AER-Q-2110 con AQAP-2310;</p> <p>Par. 1.3: Modificato titolo; introdotta definizione di "Codice RQF" e clausole relative;</p> <p>Par. 2.1: Eliminato AER-Q-2110; Inseriti AQAP-2310; ACMP-2100 e AQAP-2105, UNI EN 9115;</p> <p>Par. 6.1.10: Aggiunto requisito perché sia verificato e registrato il completamento delle azioni pianificate in sede di SW review;</p> <p>Par. 6.7: Introdotta il flow-down dei requisiti di PQA011-L-IT-D ai sub-fornitori;</p> <p>Par. 6.10: Modificato requisito: per il software consegnato "on board", la consegna di una copia su supporto magneto/ottico è richiesta solo se prevista a ordine;</p> <p>Par. 6.11: Aggiunto "Ambiente di sviluppo" nel titolo;</p> <p>Appendice A: sostituito "Indice di Classificazione" con "Codice RQF";</p> <p>Appendice C: specificato meglio il requisito relativo ai contenuti del Piano per la qualità del software.</p>	C. Pagni

INDICE GENERALE

1	INTRODUZIONE	6
1.1	SCOPO	6
1.2	APPLICABILITÀ	6
1.3	CODICE RQF	6
2	RIFERIMENTI	7
2.1	DOCUMENTI.....	7
3	DEFINIZIONI E ACRONIMI	8
3.1	DEFINIZIONI	8
3.2	ACRONIMI	8
4	RAPPORTI FRA LEONARDO-SDI E IL FORNITORE	9
4.1	REQUISITI DEL FORNITORE.....	9
4.2	REQUISITI DELLE FORNITURE.....	9
4.3	INTERFACCIA DI LEONARDO-SDI CON IL FORNITORE.....	9
5	REQUISITI PER IL SISTEMA QUALITÀ DEL FORNITORE	9
6	REQUISITI PER LA PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEL SOFTWARE	9
6.1	PROCESSO DI SVILUPPO SOFTWARE	9
6.1.1	<i>Riesame dei requisiti contrattuali</i>	<i>9</i>
6.1.2	<i>Pianificazione</i>	<i>10</i>
6.1.3	<i>Definizione dei requisiti SW.....</i>	<i>10</i>
6.1.4	<i>Progettazione del SW.....</i>	<i>10</i>
6.1.5	<i>Codifica, Test Unitari e Integrazione del SW.....</i>	<i>11</i>
6.1.6	<i>Qualifica del SW.....</i>	<i>11</i>
6.1.7	<i>Integrazione di Apparato/Sistema</i>	<i>11</i>
6.1.8	<i>Validazione del SW.....</i>	<i>11</i>
6.1.9	<i>Documentazione di Supporto.....</i>	<i>12</i>
6.1.10	<i>SW Review</i>	<i>12</i>
6.1.11	<i>Audit di configurazione fisica e funzionale (FCA, PCA)</i>	<i>12</i>
6.2	SOFTWARE SAFETY CRITICAL.....	13
6.2.1	<i>Gestione dello sviluppo</i>	<i>13</i>
6.2.2	<i>Testing unitario</i>	<i>13</i>
6.2.3	<i>Analisi di Sicurezza</i>	<i>13</i>
6.3	UTILIZZO DI SOFTWARE OFF-THE-SHELF	13
6.4	SOFTWARE DI SUPPORTO (NON-DELIVERABLE)	14
6.5	NON CONFORMITÀ SOFTWARE	14
6.6	AZIONI CORRETTIVE	14
6.7	SUBFORNITORI DI SOFTWARE.....	14
6.8	GESTIONE DELLA CONFIGURAZIONE DEL SOFTWARE	15
6.9	DOCUMENTAZIONE DEL SOFTWARE	15
6.10	RILASCIO, DUPLICAZIONE E CONSEGNA DEL SOFTWARE.....	16
6.11	AMBIENTE DI SVILUPPO E DI INGEGNERIA DEL SOFTWARE.....	16
6.12	METRICHE	16
6.13	ACCETTAZIONE DELLA FORNITURA	16
6.14	GARANZIA	17
6.15	DIRITTO DI ACCESSO E SUPPORTO AL CLIENTE E AL GQAR	17

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 1 – Indice di Classificazione per le forniture di SW	18
Tabella 2 – Documentazione vs. Indice di Classificazione della fornitura.....	19

LISTA DELLE APPENDICI

APPENDICE A – Indice di Classificazione e Documentazione richiesta al fornitore	18
APPENDICE B – Requisiti per il Piano per la Qualità del SW	20
APPENDICE C – SW Review standard.....	21

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo

Scopo del documento è definire i requisiti di qualità specifici per le forniture di Progettazione e Sviluppo Software alla Business Unit Sistemi di Difesa di Leonardo S.p.a. (in seguito Leonardo-SDI).

Il documento è complementare (non alternativo) alle norme ISO 9001 e UNI EN 9100 per quanto applicabili, e AQAP-2110, AQAP 2210, AQAP-2310, per quanto applicabili.

Ulteriori requisiti di qualità più generali, validi per tutte le forniture, sono definiti nella procedura PQA004-L-IT-D.

1.2 Applicabilità

Il presente documento si applica alle forniture di progettazione e sviluppo di software che deve essere incorporato nei prodotti destinati ai clienti di Leonardo-SDI o utilizzato per la loro realizzazione.

In particolare si applica alle seguenti tipologie di fornitura, così come identificate nel documento PQA004-L-IT-D:

- Tipologia H: Forniture di Progettazione e Sviluppo Software
- Tipologia A: Forniture di Progettazione e Sviluppo (se prevedono lo sviluppo di software);
- Tipologia E: Forniture di Munizionamento, Parti Piriche e Armi (se prevedono lo sviluppo di software)

Il documento si applica anche in tutti i casi che prevedono lo sviluppo della parte software di un firmware.

1.3 Codice RQF

Come previsto dal documento PQA004-L-IT-D, ai fini della qualità ogni fornitura è caratterizzata dalla sua Tipologia e da un indice numerico (Indice di Classificazione) che dipende dalle caratteristiche di maggiore o minor complessità della fornitura.

Questi due parametri sono indicati nell'Ordine di Acquisto attraverso il Codice RQF, che è associato ad ogni posizione dell'Ordine e consente di identificare in dettaglio le attività e i documenti richiesti al fornitore (vedi Appendice A / Tabella 2):

Codice RQF = <Tipologia> + <Indice di Classificazione>

Esempio:

RQF = H2 indica una fornitura di Software (Tipo H), di livello Mission Critical (Indice 2).

I possibili valori e il significato del codice RQF per le forniture di Software sono definiti in Appendice A insieme alle corrispondenti attività e documenti richiesti al fornitore.

Nei casi in cui l'OdA non riportasse il codice RQF, il Fornitore è tenuto a richiedere a Leonardo-SDI il valore di RQF applicabile alla fornitura.

2 RIFERIMENTI

2.1 Documenti

Codice	Titolo
AQAP-2310 ed. B	NATO Quality Management System Requirements for Aviation, Space and Defence suppliers
ACMP 2100 Ed. A	Configuration Management Contractual Requirements.
AQAP 2105 Ed. C	NATO Requirements for deliverable Quality Plans
AQAP 2070 Ed. B	NATO Mutual Government Quality Assurance (GQA) Process
AQAP 2110 Ed. D	NATO Quality Assurance Requirements for Design, Development and Production
AQAP 2210 ed. A	NATO supplementary Software Quality Assurance Requirements to AQAP-2110
UNI EN 9100:2018	Quality Management Systems-Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations.
UNI EN 9115:2018	Sistemi di Gestione per la qualità – Requisiti per le organizzazioni dell’aeronautica, dello spazio e della difesa – Software consegnabile (Supplemento alla UNI EN 9100)
ISO 9001:2015	Quality Management System – Requirements.
MIL-STD-498	Software Development and Documentation
MIL-STD-882E	System Safety Program Requirements
STANAG 4427	Introduction of allied configuration management publications (ACMP's).
PQA004-L-IT-D	Requisiti di Qualità per le forniture alla Business Unit Sistemi di Difesa di Leonardo S.p.a.
PQA010-L-IT-D	Requisiti di Qualità per le forniture di Progettazione e Sviluppo
PQA009-L	Requisiti di Qualità per le forniture di Munizionamento, Parti Piriche e Armi

3 DEFINIZIONI E ACRONIMI

3.1 Definizioni

Vedi documento PQA004-L-IT-D.

3.2 Acronimi

Acronimo	Descrizione
CDR	Critical Design Review
CSCI	Computer Software Configuration Item
CSU	Computer Software Unit
DTSW	Dossier Tecnico di Sviluppo del SW
FCA	Functional Configuration Audit
GQA	Government Quality Assurance
GQAR	Government Quality Assurance Representative
HWCI	HardWare Configuration Item
IDD	Interface Design Description
IRS	Interface Requirements Specification
OdA	Ordine di Acquisto
P/N	Part Number
PCA	Physical Configuration Audit
PDR	Preliminary Design Review
PQSW	Piano per la Qualità del Software
SAR	Software Assessment Report
SDD	Software Design Description
SDP	Software Development Plan
SQR	Software Qualification Review
SSA	Software Safety Analysis
SSR	Software Specification Review
STD	Software Test Description
STP	Software Test Plan
STR	Software Test Report
SRS	Software Requirements Specification
SUM	Software User Manual
SVD	Software Version Description
TRR	Test Readiness Review

4 RAPPORTI FRA LEONARDO-SDI E IL FORNITORE

4.1 Requisiti del Fornitore

Si applicano i requisiti definiti nel documento PQA004-L-IT-D.

4.2 Requisiti delle Forniture

Requisiti generali

Si applicano i requisiti definiti nel documento PQA004-L-IT-D.

Requisiti specifici

Ogni software che costituisce articolo separato di fornitura è considerato e gestito da Leonardo-SDI come elemento formale di configurazione (CSCI) e pertanto è soggetto ai requisiti definiti in questo documento.

L'ambito della fornitura può prevedere che al fornitore siano richieste:

- a) Analisi dei requisiti, progettazione, e sviluppo del software, sulla base di requisiti di più alto livello definiti dallo stesso fornitore in una Specifica Tecnica di Sistema;
- b) Analisi dei requisiti, progettazione, e sviluppo del software, sulla base di requisiti di più alto livello definiti da Leonardo-SDI in una Specifica Tecnica allegata all'OdA;
- c) Progettazione e sviluppo del software a carico del fornitore, sulla base di una Specifica dei Requisiti del Software (SRS) scritta da Leonardo-SDI allegata all'OdA.

4.3 Interfaccia di Leonardo-SDI con il fornitore

Si applicano i requisiti definiti nel documento PQA004-L-IT-D.

5 REQUISITI PER IL SISTEMA QUALITÀ DEL FORNITORE

Si applicano i requisiti definiti nel documento PQA004-L-IT-D.

6 REQUISITI PER LA PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEL SOFTWARE

6.1 Processo di Sviluppo Software

6.1.1 Riesame dei requisiti contrattuali

Il fornitore deve sottoporre a riesame i requisiti tecnici e di qualità comunicati da Leonardo-SDI attraverso l'OdA e i documenti in esso richiamati, per assicurarsi che risultino chiari, completi, consistenti, e idonei allo sviluppo del progetto. Se il fornitore considera non esaustive le informazioni ricevute, deve concordare con Leonardo-SDI le azioni necessarie per giungere alla completa condivisione dei requisiti di fornitura.

Il fornitore deve anche identificare i requisiti cogenti applicabili al progetto, e gli eventuali requisiti non definiti da Leonardo-SDI, ma ritenuti necessari per lo svolgimento delle attività richieste; inoltre deve tener conto dei requisiti impliciti derivanti dall'uso atteso del prodotto, inclusi i requisiti di safety e quelli legati alla gestione del rischio.

Il fornitore deve mantenere una registrazione dell'esito del riesame e garantire il tracciamento dei requisiti attraverso tutte le fasi di sviluppo, verifica, ed eventuale validazione del progetto software.

Nel caso di modifiche introdotte da Leonardo-SDI sui requisiti tecnici e/o di qualità associati all'OdA, il fornitore deve garantire che tali modifiche siano recepite dal progetto e dalla relativa documentazione.

6.1.2 Pianificazione

6.1.2.1 Piano di Sviluppo del SW (SDP)

A seguito del riesame dei requisiti contrattuali, il fornitore deve pianificare le attività per lo sviluppo del software e documentarle in un Software Development Plan redatto secondo il modello SDP di MIL-STD-498.

Il Software Development Plan deve contenere al suo interno (o come allegato separato) una pianificazione temporale delle attività (GANTT).

Il SDP deve essere sottoscritto dal responsabile della qualità del fornitore e presentato a Leonardo-SDI per approvazione entro 30 giorni solari dall'accettazione dell'OdA, e comunque prima dell'inizio delle attività.

Il fornitore deve gestire il SDP in configurazione e mantenerlo aggiornato a fronte di:

- scostamenti temporali nell'avanzamento delle attività programmate;
- variazioni della sua organizzazione o delle modalità di sviluppo del progetto;
- modifiche apportate all'OdA da Leonardo-SDI;

6.1.2.2 Piano per la Qualità del SW (PQSW)

Il fornitore deve definire i piani e le attività per la gestione della qualità del software, identificando gli eventuali rischi associati al progetto e le modalità per la loro minimizzazione o eliminazione.

Il PQSW può essere prodotto come documento separato oppure come parte del SDP, e deve contenere le informazioni richieste in Appendice B.

Se prodotto come documento separato, il PQSW deve comunque essere gestito secondo le indicazioni del par. 6.1.2.1.

6.1.3 Definizione dei requisiti SW

Se non diversamente previsto a ordine¹, il fornitore deve redigere, per ogni CSCI, i documenti "Specifica dei Requisiti del SW (SRS)" e "Specifica delle Interfacce SW (IRS)" che definiscono i requisiti funzionali, non-funzionali e di interfaccia del SW e il loro tracciamento rispetto ai requisiti allocati di più alto livello.

La SRS deve anche definire gli stati e i modi di funzionamento del SW con le relative condizioni di transizione, e specificare tutti gli eventuali messaggi di diagnostica. Il documento deve tenere in conto e tracciare i risultati dell'analisi dei rischi e dell'analisi di sicurezza se applicabili al SW.

Se concordato con Leonardo-SDI, i requisiti di interfaccia possono essere definiti nella SRS.

I documenti devono essere sottoposti all'approvazione di Leonardo-SDI.

6.1.4 Progettazione del SW

Il fornitore deve sviluppare, per ogni CSCI, un progetto SW, secondo le indicazioni di Appendice A.2, finalizzato all'implementazione di un codice in grado di soddisfare i requisiti specificati in SRS e IRS:

- La progettazione architeturale deve identificare i componenti SW del CSCI, le loro interfacce, e i relativi comportamenti dinamici atti a trasformare i requisiti in funzionalità.
- La progettazione di dettaglio deve identificare le singole unità di codice (CSU), definire le logiche e gli algoritmi implementativi delle loro funzionalità, e descrivere le caratteristiche e i dati di tutte le interfacce;
- Il fornitore deve documentare il progetto di ogni CSCI attraverso i documenti Software Design Description (SDD) e Interface Design Description (IDD)

Se concordato fra Leonardo-SDI e il fornitore, le interfacce possono essere definite nella SDD.

¹ Questa attività non è prevista se l'OdA richiede che il fornitore realizzi solo la progettazione e lo sviluppo del software sulla base di requisiti del software specificati da Leonardo-SDI in una SRS (vedi par. 4.2)

6.1.5 Codifica, Test Unitari e Integrazione del SW

Per ogni CSCI il fornitore deve svolgere le seguenti attività:

- Sviluppare il codice sorgente che implementi il progetto SW e sia in grado di soddisfarne i requisiti;
- Sottoporre le singole CSU a testing unitario (per SW Safety Critical o se richiesto a ordine);
- Aggregare le CSU e realizzare il codice eseguibile del CSCI (che sarà sottoposto ai test di Qualifica).

Se richiesto a ordine, il codice SW deve essere sviluppato nel linguaggio e secondo le regole di programmazione indicate da Leonardo-SDI.

Per tutta la durata del ciclo di sviluppo il fornitore deve garantire l'identificazione, l'archiviazione e la rintracciabilità dei codici sorgenti ed eseguibili oggetto della fornitura, e di tutti gli altri SW facenti parte degli ambienti di sviluppo e di SW Engineering.

6.1.6 Qualifica del SW

Qualifica del software

Per dimostrare la rispondenza del software ai requisiti funzionali e di interfaccia espressi nelle SRS, il fornitore deve sottoporre ciascun CSCI a test di Qualifica, che devono essere pianificati in un Software Test Plan (STP) da sottoporre all'approvazione di Leonardo-SDI:

I test devono essere svolti secondo procedure operative definite in una Software Test Description (STD), e i risultati devono essere registrati in un Software Test Report (STR).

I risultati della qualifica devono essere tracciabili rispetto ai requisiti del software.

In caso di forniture HW+SW, la qualifica di un CSCI deve prevedere anche test di integrazione del CSCI con l'HWCI su cui dovrà operare.

In caso di forniture di solo SW, l'integrazione del CSCI con l'HWCI target è condotta da Leonardo-SDI, e il fornitore è tenuto a fornire assistenza tecnica e supporto in accordo a quanto previsto dall'OdA.

6.1.7 Integrazione di Apparato/Sistema

In caso di forniture HW+SW (SW realizzato nell'ambito dello sviluppo di apparati/sistemi), la verifica di un CSCI deve prevedere, oltre ai test di integrazione con il suo HWCI target, anche opportuni test di integrazione con gli altri CSCI/HWCI del sistema.

In tal caso il fornitore deve pianificare le attività in uno specifico *HW/SW Integration Plan*, da sottoporre ad approvazione Leonardo-SDI, e definire in una o più *HW/SW Integration Procedure* le modalità operative di conduzione dei test.

I risultati e gli esiti dei test devono essere registrati in appositi *HW/SW Integration Report*.

Se previsto a ordine, oppure a seguito di accordi con Leonardo-SDI, le attività suddette possono essere svolte e documentate nell'ambito delle attività relative all'Apparato/Sistema.

In caso di forniture di solo SW, l'integrazione di apparato/sistema è condotta da Leonardo-SDI e il fornitore è tenuto a fornire assistenza tecnica e supporto, in accordo a quanto previsto dall'OdA.

6.1.8 Validazione del SW

In caso di forniture HW+SW (SW realizzato nell'ambito dello sviluppo di apparati/sistemi), il fornitore deve validare il prodotto SW per assicurare che soddisfi i requisiti impliciti o espliciti per l'applicazione prevista e per l'uso nel contesto operativo a cui è destinato.

In particolare, se non diversamente richiesto a ordine:

- La strategia deve essere definita in un Piano di Validazione (eventualmente quello di sistema), da sottoporre ad approvazione Leonardo-SDI;
- La validazione dei requisiti, del progetto, e della documentazione deve essere condotta nell'ambito delle Design Review o di attività simili;
- Il codice software deve essere validato attraverso prove di test, da svolgere secondo procedure opportunamente documentate.
- I risultati della validazione (Test Report e evidenze di altre attività) devono essere documentati.

I risultati di test già condotti nell'ambito di altre attività (Qualifica, Integrazione HW/SW, ...) possono essere usati per supportare la validazione;

Se la validazione del software è condotta, anche parzialmente, da Leonardo-SDI, il fornitore è tenuto a fornire assistenza tecnica e supporto, in accordo a quanto previsto dall'OdA o dalla Specifica di Fornitura.

6.1.9 Documentazione di Supporto

Se il software prevede l'uso di una interfaccia uomo-macchina, il fornitore deve fornire le indicazioni necessarie all'utilizzo del software nel documento "Software User Manual (SUM)".

Per ogni CSCI oggetto di fornitura le informazioni per l'installazione e la manutenzione del software devono essere riportate nel relativo documento "Software Version Description (SVD)".

6.1.10 SW Review

Per mantenere sotto controllo la progettazione e sviluppo del software, il fornitore deve organizzare le attività secondo fasi successive, al termine delle quali deve condurre opportuni riesami (SW Review) allo scopo di:

- valutare i risultati delle attività svolte rispetto ai requisiti contrattuali, tecnici e di qualità applicabili;
- individuare eventuali problemi e rischi, e proporre le necessarie azioni correttive e/o preventive

In funzione degli accordi contrattuali, le SW Review possono essere interne (svolte autonomamente dal fornitore) o congiunte (svolte dal fornitore alla presenza di Leonardo-SDI ed eventualmente del suo cliente).

Le SW Review congiunte devono essere approvate da Leonardo-SDI.

Le SW Review devono essere pianificate nel documento PQSW e, nel caso di review congiunte, devono essere convocate dal fornitore con almeno quindici giorni solari di anticipo sulla data prevista, presentando contestualmente a Leonardo-SDI i documenti e i software oggetto di riesame.

I documenti e i software presentati in review devono essere formalmente emessi dal fornitore e gestiti in configurazione.

L'esito delle SW Review deve essere registrato dal fornitore, insieme alle eventuali azioni ritenute necessarie per il suo superamento.

Il completamento delle azioni pianificate in sede di SW review deve essere verificato e registrato.

Se non diversamente concordato con Leonardo-SDI, il fornitore deve condurre almeno le SW Review indicate in Appendice C. Ove ritenuto necessario, Leonardo-SDI si riserva di richiedere lo svolgimento di ulteriori SW Review in aggiunta a quelle pianificate.

Per forniture HW+SW le review del software possono essere condotte nell'ambito delle review di apparato/sistema.

6.1.11 Audit di configurazione fisica e funzionale (FCA, PCA)

Nell'ambito della Software Qualification Review il fornitore deve condurre:

- un Audit di Configurazione Funzionale (FCA), per verificare che lo sviluppo di tutti i CSCI sia stato completato, che il software sia conforme ai suoi requisiti, e che la documentazione sia completa e soddisfacente;
- un Audit di Configurazione Fisica (PCA), per verificare che la baseline di ogni CSCI (l'insieme del software e dei suoi documenti) coincida con quella documentata nel SVD in termini di completezza dello sviluppo e di correttezza dell'identificazione (P/N e relativi indici di revisione).

6.2 Software Safety Critical

Per la fornitura di software Safety Critical (RQF=H1) si applicano i requisiti particolari definiti nei seguenti sottoparagrafi.

6.2.1 Gestione dello sviluppo

Per la realizzazione di software safety-critical, se non diversamente richiesto a ordine, il fornitore deve pianificare e svolgere le attività di sviluppo in accordo alle indicazioni dello standard MIL-STD-882.

6.2.2 Testing unitario

In particolare, il SW di tipo Safety Critical deve essere comunque sottoposto ad attività di testing unitario comprendente almeno:

- analisi statica del codice,
- test di copertura topologica (white box testing),
- test di tipo funzionale (black box testing)

6.2.3 Analisi di Sicurezza

Se il SW Safety Critical è realizzato nell'ambito di una fornitura HW+SW (sviluppo di un apparato/sistema di più ampie dimensioni), il fornitore deve svolgere e documentare una Analisi di Sicurezza relativa allo sviluppo e all'uso del SW, comprendente le seguenti attività:

- a) Identificazione dei pericoli (*hazard*) che possono determinare il fallimento della missione o incidere sulla sicurezza del sistema, dell'ambiente e/o delle persone;
- b) Valutazione del rischio associato ad ogni pericolo in funzione della sua severità e alla probabilità di accadimento;
- c) Mitigazione dei rischi tramite individuazione di opportune tecniche e/o soluzioni di sviluppo SW in grado di eliminare o ridurre a livelli accettabili i rischi individuati;
- d) Monitoraggio e valutazione delle misure messe in atto per la gestione dei rischi, da svolgere per tutto il ciclo di vita del SW.

Il fornitore deve pianificare le attività suddette nel documento Software Safety Analysis (SSA) da sottoporre all'approvazione di Leonardo-SDI, e dimostrare, attraverso un Safety Assessment Report (SAR), l'avvenuta implementazione e l'efficacia di tutte le misure previste per la mitigazione del rischio.

Se non diversamente richiesto a ordine, l'Analisi di Sicurezza deve essere condotta in conformità allo standard MIL-STD-882.

6.3 Utilizzo di software Off-The-Shelf²

Se il fornitore inserisce uno o più software già esistenti (COTS o Custom) nella fornitura, si applicano i seguenti requisiti:

- a) Il software deve essere formalmente gestito in configurazione.
- b) In caso di Riuso as-is, il fornitore deve dare evidenza che tale software soddisfi le esigenze funzionali e i requisiti di qualità di Leonardo-SDI.
- c) In caso di Riuso con modifiche, il fornitore deve documentare e testare le modifiche introdotte, e dare evidenza che il software così modificato soddisfi le esigenze funzionali e i requisiti di qualità di Leonardo-SDI. I test devono anche garantire la non-regressione del software originale.
- d) Se la fornitura prevede la consegna di codici sorgente, deve essere assicurata a Leonardo-SDI la manutenibilità del prodotto fornito.
- e) Il SW off-the-shelf che prevede una licenza d'uso, deve essere consegnato a Leonardo-SDI corredato delle relative licenze d'uso nel rispetto dei requisiti cogenti.

² Il termine Off-The-Shelf indica un software già esistente, di natura commerciale (COTS) oppure sviluppato per uno scopo specifico (Custom).

6.4 Software di Supporto (non-deliverable)

Il fornitore deve garantire che i software di supporto (non-deliverable) utilizzati per lo sviluppo e la manutenzione dei CSCI oggetto di fornitura, siano identificati e rintracciabili, e risultino idonei all'uso previsto.

I requisiti suddetti si applicano sia al software di supporto off-the-shelf (COTS o custom), sia al software di supporto sviluppato dallo stesso fornitore o da suoi sub-fornitori.

6.5 Non Conformità Software

Il fornitore deve pianificare e attuare una gestione delle non-conformità riscontrate sul software allo scopo di evitare un possibile uso improprio del software e la sua consegna involontaria a Leonardo-SDI.

Il software trovato non-conforme deve essere opportunamente identificato e segregato, e le non-conformità devono essere registrate, notificate a Leonardo-SDI, e processate per dare luogo alle necessarie azioni correttive.

Non conformità sui prodotti software possono essere riscontrate:

- Durante le prove di test del software e/o del sistema (in qualunque fase del ciclo di vita);
- A seguito di Design Review;
- A seguito di Audit;
- Durante l'uso operativo del software e/o del sistema

Il software che non ha ancora ultimato il processo di sviluppo è considerato da Leonardo-SDI formalmente "non conforme ai requisiti applicabili" fino a quando non ha superato con esito positivo tutte le fasi di verifica previste dal contratto e dal SDP. Tale software può comunque essere rilasciato a Leonardo-SDI in accordo alle indicazioni del par. 6.10.

6.6 Azioni Correttive

Il fornitore deve definire e attuare una gestione delle azioni correttive per risolvere le non-conformità riscontrate sui prodotti software sia durante la fase di sviluppo che dopo la consegna a Leonardo-SDI del prodotto finito.

A tale scopo il fornitore deve:

- Mantenere sotto controllo la non-conformità e correggerla in accordo alle regole di Gestione della Configurazione
- Analizzare e correggere la causa della non-conformità per evitare che si ripeta;
- Riesaminare l'efficacia delle azioni correttive;
- Registrare e conservare le informazioni relative alle non-conformità, alle azioni intraprese e ai risultati delle azioni correttive; le informazioni devono rimanere a disposizione di Leonardo-SDI e del suo Cliente.

6.7 Subfornitori di Software

Requisiti generali

Si applicano i requisiti definiti in PQA004-L-IT-D ("Gestione delle Subforniture").

Requisiti specifici

Il fornitore deve trasferire al sub-fornitore i requisiti di qualità specificati da Leonardo-SDI in questo documento PQA011-L-IT-D e deve assicurarne la corretta e completa applicazione da parte del sub-fornitore.

Leonardo-SDI si riserva il diritto di effettuare audit ai sub-fornitori e di coinvolgere i sub-fornitori nell'effettuazione di design review del software.

6.8 Gestione della Configurazione del Software

Il fornitore deve garantire l'integrità e la tracciabilità dei prodotti software, registrando e mantenendo sotto controllo tutte le modifiche apportate ai software e ai documenti formalmente rilasciati e approvati da Leonardo-SDI.

A tale scopo il fornitore deve definire e attuare un processo di gestione della configurazione del SW conforme ai requisiti NATO AQAP-2210. Il processo deve essere descritto nel SDP.

Se non esplicitamente definite nell'OdA, il fornitore deve concordare con Leonardo-SDI, e documentare nel SDP, le modalità per:

- a) L'identificazione dei Part Number e dei relativi indici di revisione di ogni CSCI;
- b) L'apposizione sull'HW delle targhette identificative del SW (quando applicabile);
- c) La classificazione delle modifiche da apportare ai prodotti software (codice SW e documenti);
- d) La valutazione dell'impatto delle modifiche sul P/N del SW;
- e) Avanzare Richiesta di Modifica di prodotti SW già approvati da Leonardo-SDI durante lo sviluppo e ottenere la relativa approvazione;
- f) L'invio a Leonardo-SDI del checksum dei CSCI;
- g) L'identificazione e l'approvazione di prodotti SW rilasciati a Leonardo-SDI in versione intermedia, e per la gestione delle successive fasi di aggiornamento.

In occasione dei diversi possibili momenti di verifica (design review, audit, collaudi, ...), e in sede di consegna finale del software, il fornitore deve descrivere nel SVD lo stato di configurazione di ogni CSCI, ivi comprese le indicazioni relative alla checksum.

Per introdurre modifiche su software e/o documenti già consegnati o formalmente approvati da Leonardo-SDI, il fornitore deve richiedere la preventiva approvazione di Leonardo-SDI.

Le modifiche introdotte su SW già consegnato a Leonardo-SDI devono essere tracciate e sottoposte a test di verifica, ivi compresi opportuni test di non-regressione. L'esito dei test deve essere documentato.

6.9 Documentazione del Software

Requisiti generali

Si applicano i requisiti definiti nel documento PQA004-L-IT-D (par. "Documentazione").

Requisiti specifici

L'elenco dei documenti richiesti al fornitore in funzione del livello della fornitura è riportato in Appendice A.

La documentazione SW deve essere prodotta secondo i modelli dello standard MIL-STD-498.

Eventuali scostamenti da tali indicazioni saranno definiti nella Specifica di Fornitura, che in tal caso conterrà l'elenco dei documenti richiesti, i modelli da utilizzare, e le modalità e i tempi previsti per la loro presentazione a Leonardo-SDI.

Se non esplicitamente definite nell'OdA, il fornitore dovrà concordare con Leonardo-SDI le modalità di identificazione formale dei documenti (codice e indice di revisione).

Il fornitore deve sottoporre a verifica i documenti del SW per assicurare la loro rispondenza ai rispettivi requisiti di qualità, alle indicazioni contrattuali, e agli scopi per cui sono stati prodotti.

Tutti i documenti presentati in sede di riesame e/o consegnati in quanto oggetto di fornitura devono risultare formalmente approvati dal fornitore tramite firma.

In sede di accettazione della fornitura, la documentazione SW deve essere consegnata a Leonardo-SDI accompagnata da Lettera di Trasmissione contenente le seguenti indicazioni: Lista dei documenti consegnati, Data di consegna, Riferimento al numero di OdA.

6.10 Rilascio, Duplicazione e Consegna del Software

Ogni CSCI oggetto di fornitura deve essere consegnato a Leonardo-SDI su supporto magnetico/ottico separato (CD-ROM), rispettando i vincoli di riservatezza e protezione applicabili. Il supporto deve riportare i dati identificativi del CSCI (P/N, indice di revisione e data di emissione) e deve risultare approvato dal responsabile della configurazione del fornitore.

Quando è prevista la consegna di un software oggetto di fornitura in modalità on-board, cioè già installato sull'hardware dell'apparato o sistema su cui deve operare, allora non è richiesta la consegna a Leonardo-SDI della copia su supporto magnetico/ottico, se non esplicitamente specificata nell'ordine.

A seguito di accordi contrattuali, il software non ancora completato può essere rilasciato a Leonardo-SDI come Versione Intermedia (V.I.). In tal caso il fornitore deve identificare opportunamente il SW secondo modalità concordate con Leonardo-SDI, e deve documentarne lo stato di configurazione al momento del rilascio.

In accordo alle indicazioni dell'ordine la fornitura può prevedere la consegna a Leonardo-SDI anche dei software che costituiscono l'ambiente di sviluppo e di test.

Il fornitore deve garantire la capacità di generare duplicati del software (eventualmente modificati secondo le esigenze di Leonardo-SDI) per tutta la durata del contratto, ivi compresi gli eventuali periodi di garanzia e/o assistenza tecnica.

6.11 Ambiente di Sviluppo e di Ingegneria del Software

I software che costituiscono l'ambiente di sviluppo e test del SW di fornitura devono essere validati, ovvero il fornitore deve dare evidenza che soddisfano ai requisiti previsti per il loro utilizzo.

Il fornitore è tenuto a mantenere attivo l'ambiente di sviluppo e test del SW per tutta la durata del contratto in accordo ai tempi indicati nella Specifica di Fornitura, ivi compresa la garanzia e gli eventuali periodi relativi alla manutenzione e all'assistenza tecnica previste per il sistema su cui il software deve operare.

Per lo sviluppo e la manutenzione del software, il fornitore deve utilizzare metodi di ingegneria appropriati, strumenti idonei, risorse con livello adeguato di competenza e procedure/buone pratiche internazionalmente riconosciute.

6.12 Metriche

Il fornitore deve identificare nel Software Development Plan le caratteristiche di qualità applicabili al software e le relative metriche implementate nel processo di sviluppo per la misura della qualità effettivamente raggiunta.

6.13 Accettazione della Fornitura

Requisiti generali

Si applicano i requisiti definiti nel documento PQA004-L-IT-D (par. "Accettazione della Fornitura").

Requisiti specifici

Se non diversamente specificato a ordine, il collaudo accettazione deve prevedere:

- Il superamento di una Software Qualification Review congiunta, che deve essere gestita secondo le indicazioni del par. 6.1.10.;
- Il collaudo funzionale del SW, per il quale il fornitore deve produrre una Acceptance Test Procedure (ATP) e sottoporla a Leonardo-SDI per approvazione.

Il fornitore deve notificare a Leonardo-SDI la convocazione al collaudo secondo le indicazioni di PQA004-L-IT-D (vedi par. "Accettazione della Fornitura"), allegando copia della seguente documentazione:

- Acceptance Test Procedure e documentazione relativa alla Software Qualification Review;
- Raccolta Dati che dimostri il superamento delle prove di collaudo interno (se previste);
- Certificato di Conformità secondo il modello previsto all'Annesso B della AQAP-2070;
- Eventuali richieste di accettazione in deroga (approvate da Leonardo-SDI);

Una fornitura di Progettazione e Sviluppo SW si intende completata quando tutta la documentazione prevista è stata consegnata dal fornitore e accettata da Leonardo-SDI.

6.14 Garanzia

Si applicano i termini di legge, salvo diversa indicazione contenuta nel contratto/ordine.

6.15 Diritto di Accesso e supporto al Cliente e al GQAR

Si applicano i requisiti definiti nel documento PQA004-L-IT-D (vedi par. "Diritto di accesso e supporto al cliente e al GQAR").

APPENDICE A –Codice RQF e Documentazione richiesta al fornitore**A.1. - Codice RQF per le forniture di SW**

La seguente tabella definisce i possibili valori del codice RQF per le forniture di software, con le relative caratteristiche del prodotto richiesto.

Codice RQF	Caratteristiche della Fornitura
H1	Software Safety Critical: SW installato su sistemi d'arma o su apparati operativi o di supporto, il cui malfunzionamento può compromettere le loro caratteristiche di sicurezza.
H2	Software Mission Critical: SW non di livello 1, installato su sistemi d'arma o su apparati operativi o di supporto, il cui malfunzionamento può determinare il fallimento della missione o comprometterne le funzionalità e prestazioni.
H3	Software Non-Critical: SW non di livello 1 o 2.
H4	Service & Support Software: SW non di livello 1 o 2 caratterizzato da ciclo di sviluppo particolarmente breve o tailorizzato, a fronte di progetti di limitata complessità. Possono rientrare in questa categoria anche i software/firmware dedicati all'interfacciamento con l'hardware

Tabella 1 – Codice RQF per le forniture di SW

A.2. - Documentazione richiesta al fornitore

La seguente tabella riassume le attività e i documenti richiesti al fornitore in funzione del codice RQF della fornitura.

La tabella definisce uno standard che può essere sovrascritto da eventuali indicazioni dell'OdA e da altre condizioni particolari descritte in questo documento.

Attività	Documenti	Codice RQF			
		H1	H2	H3	H4
Pianificazione	Software Development Plan (SDP) Piano per la Qualità del SW (PQSW)	(1)	(1)	(1)	
Analisi di Sicurezza del SW	SW Safety Analysis (SSA)	X			
	Software Assessment Report (SAR)	X			
Definizione dei requisiti SW	Software Requirements Specification (SRS)	X	X	X	
	Interface Requirements Specification (IRS)	X	X	X	
Progetto architetturale del SW	Software Design Description (SDD) Interface Design Description (IDD)	X	(2)	(3)	
Progetto di dettaglio del SW	Software Design Description (SDD) Interface Design Description (IDD)	X	(2)		
Scrittura del codice software	Codice sorgente	X	X	X	X
	Codice eseguibile	X	X	X	X
Testing unitario del software	Raccolta Dati di Input/Output <i>(eventualmente in formato elettronico)</i>	X			
Verifica (Qualifica) del software	Software Test Plan (STP)	X	X	X	
	Software Test Description (STD)	X	X	X	
	Software Test Report (STR)	X	X	X	
Integrazione di apparato/sistema	HW/SW Integration Plan, Procedure, Report	X	X		
Validazione del SW	Piano, Procedure e Report di Validazione	X	X		
Supporto all'uso del SW	Software User Manual (SUM)	(4)	(4)	(4)	
Registrazione Stato di Configurazione / Supporto alla installazione e manutenzione	Software Version Description (SVD)	X	X	X	X
Tutte le attività di progettazione e sviluppo	Dossier Tecnico di Sviluppo del SW (DTSW)				(5)
Accettazione della fornitura SW	Procedura di Collaudo Accettazione	X	X	X	X
SW Design Review	Verbali di Riesame	X	X	X	

Tabella 2 – Documentazione vs. codice RQF della fornitura

- (1) Possono essere prodotti come documento unico
- (2) L'architettura deve essere documentata ad un livello di progetto tale da assicurare un adeguato ed efficace livello di test.
- (3) Se concordato con Leonardo-SDI, il progetto può essere descritto in una Appendice dei documenti SRS/IRS anziché come documento separato.
- (4) Per software dotati di interfaccia uomo-macchina
- (5) Documento unico contenente tutte le informazioni e i dati relativi alle attività di progettazione e sviluppo del SW.

APPENDICE B – Requisiti per il Piano per la Qualità del SW

Il Piano per la Qualità del SW (PQSW) può essere prodotto come documento separato o come parte del Software Development Plan (SDP).

Di seguito l'elenco dei contenuti minimi richiesti in entrambi i casi:

- Scopo e Applicabilità
- Documenti di Riferimento
- Definizioni e Acronimi
- Organizzazione (Ruoli, Responsabilità, Risorse Umane, Pianificazione Temporale)
- Processo di Sviluppo del Software (Ciclo di Vita, Attività, Standard applicabili)
- Documentazione SW
- Gestione in Configurazione del SW
- Review e Audit
- Software Safety
- Test, Verifica e Validazione del SW
- SW Engineering (Tools, Tecniche, Metodologie)
- Non-conformità, SW Problem Report, Azioni Correttive
- Gestione e controllo dei supporti (SW media)
- Gestione delle subforniture
- Gestione delle registrazioni di qualità
- Gestione dei rischi
- Assistenza al Cliente e al GQAR

APPENDICE C – SW Review standard

Se non diversamente concordato con Leonardo-SDI, il fornitore deve condurre almeno le seguenti SW Review:

- **Software Specification Review (SSR)** – per validare e approvare i requisiti del software e verificare che i metodi per la qualifica siano stati identificati e documentati in un piano preliminare;
- **Critical Design Review (CDR)** – per validare il progetto in termini di completezza rispetto ai requisiti del software, di fattibilità del codice software e di completamento dei piani per la qualifica;
- **Test Readiness Review (TRR)** – per validare il completamento dello sviluppo del codice software e la disponibilità delle necessarie risorse e procedure documentate per l'esecuzione dei test di qualifica;
- **Software Qualification Review (SQR)** – per validare gli esiti delle attività di qualifica del software e di conseguenza tutto il codice sviluppato e la relativa documentazione