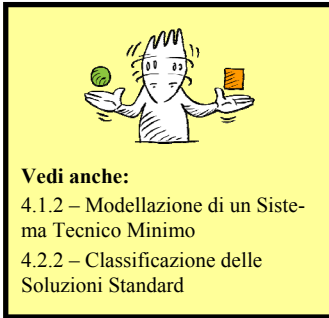


4 ANALISI SU-FIELD E SOLUZIONI STANDARD: NOZIONI BASE E REGOLE



4.1 ANALISI SU-FIELD E SOLUZIONI STANDARD: NOZIONI BASE E REGOLE

Definizioni

L'analisi Su-Field è una tecnica di modellazione TRIZ finalizzata a rappresentare il comportamento di un Sistema Tecnico in termini di elementi e di interazioni.

Le Soluzioni Standard sono un sistema di regole per la sintesi e la trasformazione e di un modello Su-Field, mirate alla risoluzione di un problema tecnico.



Teoria

La Funzione di un Sistema Tecnico (ST) è il motivo della sua esistenza; a livello di Struttura, un ST è costituito da elementi, da attributi degli elementi e da relazioni tra di essi (vd. ENV Model).

La modellazione Su-Field è una tecnica usata per rappresentare gli elementi e le interazioni che caratterizzano il comportamento di un sistema tecnico. Quindi, un modello Su-Field può essere considerato come un mezzo per analizzare un sistema tecnico e per rappresentare problemi in termini di interazioni mancanti, insufficienti o indesiderate, inefficienze del sistema, ecc.

Un problema rappresentato con un modello Su-Field può essere risolto con l'approccio delle Soluzioni Standard, che suggeriscono come trasformare il modello Su-Field in modo da incrementare le capacità e/o di eliminare eventuali effetti indesiderati di un sistema tecnico.

Modello

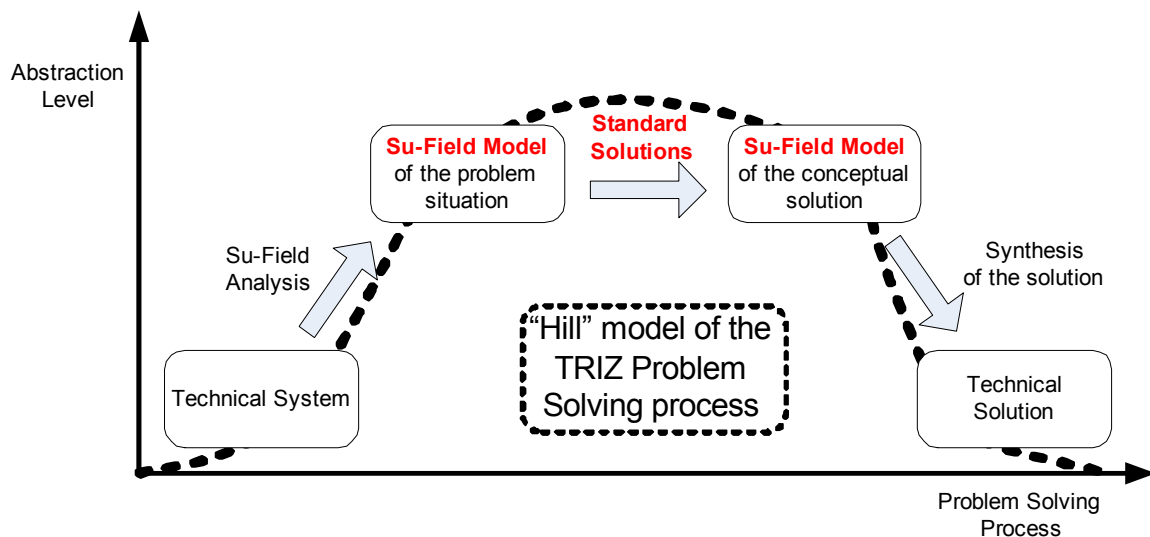


Fig. 1.a – “Hill model” del processo TRIZ di Problem Solving e il ruolo della modellazione Su-Field e delle Soluzioni Standard

Strumenti

Il processo di problem solving basato sull'uso delle Soluzioni Standard è composto dai seguenti step (fig. 1.a):



1. Descrizione del problema da risolvere utilizzando termini generici (termini tecnici specifici sono portatori di inerzia psicologica) – Identificazione dei criteri di valutazione e di selezione per le idee generate;
2. Costruzione di un modello Su-Field della situazione problematica (processo di astrazione);
3. Selezione delle Soluzioni Standard più appropriate per affrontare il problema seguendo le caratteristiche del modello Su-Field . Identificazione del modello Su-Field della soluzione concettuale.
4. Generazione di una soluzione pratica al problema descritto al punto 1, sviluppando la soluzione concettuale del passo 3 secondo le risorse Substance-Field disponibili nella situazione specifica.

Esempio

Situazione problematica:



È necessario migliorare le possibilità di coltivazione in una regione sabbiosa. Con l'utilizzo di un sistema di tubazioni, l'acqua corrente è stata portata in molti campi, ma ancora la crescita delle piante è troppo lenta.

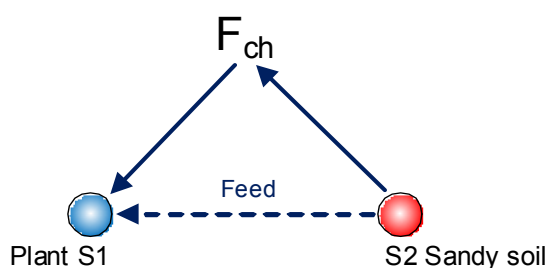
Cosa si potrebbe fare per migliorare l'efficienza del sistema?

Step1:

Si vuole aumentare la velocità di crescita delle piantagioni in una zona desertica. Le piante sono annaffiate in maniera appropriata ma non sono soddisfatti i loro fabbisogni nutrizionali.

Step 2:

Si costruisce il modello Su-Field del problema secondo le indicazioni della sezione 1.2 – Modellazione di un Sistema Tecnico Minimo (Figura 1.b): c'è un'azione utile ma insufficiente tra il terreno e la pianta per mezzo di un field chimico.



Step 3:

per migliorare l'effetto positivo di un'interazione Su-Field viene suggerito di prendere in considerazione le Soluzioni Standard appartenenti alla Classe 1.1 (2.2 – Classificazione delle Soluzioni Standard).

Il primo Standard pertinente è il numero 1.1.2: migliorare l'interazione introducendo additivi negli elementi presenti (Fig. 1.c).

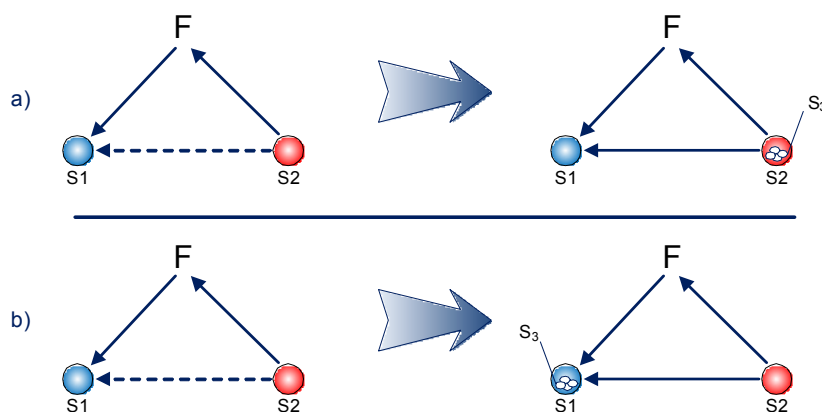


Fig. 1.c – STANDARD 1-1-2: migliorare le interazioni aggiungendo una sostanza esterna all'interno degli oggetti già presenti

I modelli Su-Field nella parte destra della fig. 1.c rappresentano le soluzioni concettuali al problema descritto al passo 1 e formalizzato al passo 2.

Con un approccio simile possono essere identificate ulteriori soluzioni concettuali con l'utilizzo di altri Standard.

Step 4:

Per sintetizzare una soluzione pratica a partire dal modello di quella concettuale è necessario prendere in considerazione la situazione specifica (Fig. 1.d). È importante notare che una delle interpretazioni che si possono dare dello stesso Standard porta all'introduzione di additivi nella pianta (figura 1.c, sotto).

Quale tipo di Sostanza S_3 può essere aggiunta al terreno sabbioso per migliorare la sua interazione chimica con la pianta?

Un fertilizzante, ad esempio, potrebbe essere una buona soluzione per fornire quel miglioramento atteso.

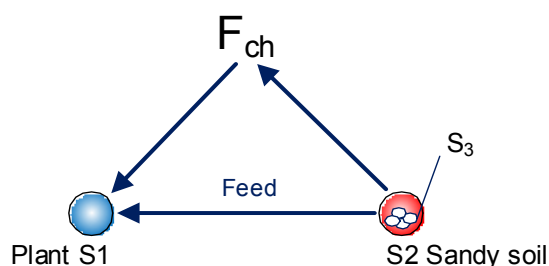


Fig. 1.d – applicazione esemplificativa dello Standard 1-1-2 al modello Su-Field di fig. 1.b: l'interazione può essere migliorata aggiungendo degli additivi nel terreno (fig. 1.c, sopra).

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3





Definizione



Il sistema tecnico minimo capace di compiere una certa funzione deve essere composto da 3 elementi: due sostanze e un campo o field.

Una Sostanza è un elemento di un sistema (una parte fondamentale o un sub system complesso) coinvolta in un'interazione funzionale con altre sostanze sia come parte attiva che come oggetto della funzione stessa.

Un Field è un'interazione caratterizzata da un flusso di energia (di qualsiasi natura), o di informazione, generata da una sostanza potenzialmente in relazione con altre.

Teoria

Gli elementi essenziali di un'interazione funzionale sono: quello atto a svolgere la funzione (la parte attiva), l'oggetto della funzione e il field. Il soggetto e l'oggetto della funzione sono chiamati sostanze.

In termini TRIZ, una Sostanza può essere un sistema a qualsiasi livello di complessità, da un semplice elemento (uno spillo, una palla, una particella di polvere) a qualcosa di molto più complesso (un aeroplano, un computer, un satellite).

Qualsiasi sia il livello di complessità del sistema, le sue interazioni con altre sostanze richiedono necessariamente la presenza di almeno un field, quindi di un flusso di energia, o di un flusso di informazioni o di forze, ecc...

Esistono diversi tipi di Field, e diversi tipi di interazioni tra due sostanze .

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



4.1.1.1 – TIPI DI FIELD E RELATIVA SIMBOLGIA

Definizione

Field Gravitazionale: la forza di attrazione naturale tra due corpi dotati di massa, che è direttamente proporzionale al prodotto delle loro masse e inversamente proporzionale al quadrato della distanza tra di essi.



Field Meccanico: tipo di interazione connessa o regolata dalle leggi della meccanica, quindi forze sulla materia (attrito, inerzia, elasticità, spinta di Archimede, pressione dei fluidi, ...).

Field Acustico: interazione derivante, attuata, contenente, che produce o correlata alle onde sonore, anche oltre il limite del range delle frequenze udibili.

Field Termico: interazione connessa agli scambi termici (conduzione, convezione, irraggiamento).

Field Chimico: relativo alla composizione, alla struttura, alle proprietà o reazioni di una sostanza.

Field Elettrico: fenomeni fisici derivanti dalle proprietà di elettroni e protoni, causati dall'attrazione di particelle di carica opposta o da repulsioni dovute a particelle con cariche dello stesso segno.

Field Magnetico: forza esercitata tra poli magnetici, fenomeni di magnetizzazione.

Field Elettromagnetico: interazioni relative alla generazione, alla propagazione e alla rilevazione di radiazioni elettromagnetiche con lunghezze d'onda maggiori dei raggi X: per esempio la luce visibile.

Field Biologico: interazione relativa, causata da, o riguardante gli esseri e gli organismi viventi: fenomeni di fermentazione, deterioramenti...

Field Nucleare: interazione relativa alle forze, alle reazioni e alle strutture interne ai nuclei atomici: fusione, fissione, radiazioni...

Teoria

Un Field è un'interazione caratterizzata da un flusso di energia (di qualsiasi natura), o di informazione, generata da una sostanza potenzialmente in relazione con altre.

Il tipo di field è definito dal tipo di interazione tra due sostanze. È importante notare che spesso le definizioni dei field possono essere considerate sovrapposte: un field biologico può essere considerato anche chimico ad un più profondo livello di dettaglio; il trasferimento di calore per irraggiamento può essere considerato sia termico che elettromagnetico. Tuttavia, queste ambiguità non impattano minimamente la possibilità di uso e l'efficacia della tecnica di modellazione l'importante è mantenere con coerenza la stessa definizione all'interno di un'intera analisi di un sistema tecnico.

Modello

Field	Simbolo
Gravitazionale	F_{Gr}
Meccanico	F_{Mec}
Acustico	F_{Ac}
Termico	F_{Th}
Chimico	F_{Ch}
Elettrico	F_{El}
Magnetico	F_M
Elettromagnetico	F_{EM}
Biologico	F_B
Nucleare	F_N

Fig. 1.1.1.a – tipi di Field e simboli di rappresentazione

Esempio



Tipo di Field	Esempi
Gravitazionale	Gravità, attrazione interplanetaria
Meccanico	Attrito, pressione, inerzia
Acustico	Onde sonore, ultra-suoni
Termico	Scambi di calore per conduzione, convezione, irraggiamento
Chimico	Ossidazione, soluzioni, combustione, convezione, radiazioni
Elettrico	Elettrostatica,
Magnetico	Magnetostatica, induzione magnetica
Elettromagnetico	Luce, laser, microonde, raggi-X, raggi-gamma
Biologico	Fermentazione, decadimenti
Nucleare	Fusione nucleare, fissione nucleare

Fig. 1.1.1.b – esempi di Field

Auto valutazione

Esercizio 1:

Analizzare le seguenti interazioni tra sostanze, identificare il tipo di field e assegnare il simbolo appropriato:

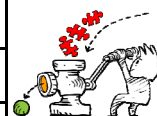
- Una scopa spazza il pavimento;
- Un frigorifero raffredda una bottiglia d'acqua;



- c) Una radio emette musica;
- d) Un forno cuoce un pollo;
- e) La vernice cola i muri;
- f) La torcia illumina la grotta;
- g) La fiamma di un fiammifero accende una sigaretta;
- h) L'orientazione ruota l'ago di una bussola;
- i) il martello colpisce il chiodo;
- j) un ortaggio diventa marcio;
- k) lo zucchero si scioglie nel caffè;
- l) un neutrone è stato aggiunto al nucleo di idrogeno.

Risposta 1:

Interazione	Tipi di field	Simbolo
La scopa spazza il pavimento	Meccanico (forza, pressione)	F_{Mec}
Il frigorifero raffredda una bottiglia d'acqua	Termico (convezione)	F_{Th}
Una radio emette musica	Acustico (onde sonore)	F_{Ac}
Il forno cuoce l'arrosto	Termico (irraggiamento) o elettromagnetico (infrarosso)	$F_{Th} - F_{EM}$
La vernice colora il muro	Chimico (adesione)	F_{Ch}
Una torcia illumina una caverna	Elettromagnetico (luce)	F_{EM}
La fiamma di un fiammifero accende una sigaretta	Chimico (combustione)	F_{Ch}
L'orientazione ruota l'ago della bussola	Magnetico (campo magnetico terrestre)	F_M
Un martello colpisce un chiodo	Meccanico (forza di impatto)	F_{Mec}
Un ortaggio diventa marcio	Biologico (decomposizione)	F_B
Un cucchiaino di zucchero si scioglie nel caffè	Chimico (soluzione)	F_{Ch}
Un positrone è stato aggiunto al nucleo di idrogeno	Nucleare (fusione)	F_N



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3





4.1.1.2 – TIPI DI INTERAZIONI E SIMBOLOGIA RELATIVE

Definizione



Si considerino due sostanze interagenti, S1 e S2, tali che S2 eserciti una certa influenza su una proprietà EP (parametro di valutazione) di S1.

Azione utile: un'azione è considerata utile quando l'influenza su EP è desiderata.

Azione dannosa: un'azione è considerata dannosa quando la modifica di EP è indesiderata o va nella direzione sbagliata.

Azione insufficiente, incompleta: un'azione utile è considerata insufficiente o incompleta quando l'impatto sull'EP è inferiore alle aspettative.

Azione mancante: un'azione utile è considerata mancante quando la variazione attesa dell'EP è potenzialmente realizzabile, ma non ancora implementata nel sistema.

Azione incontrollata: un'azione utile è considerata incontrollata quando il range di valori assunti dall'EP è troppo grande.

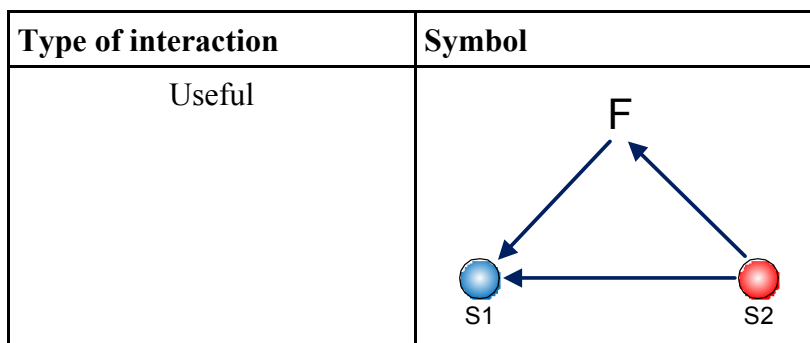
Azione eccessiva: un'azione utile è considerata eccessiva quando la variazione dell'EP supera i valori richiesti.

Azione superflua: un'azione utile è considerata superflua quando, pur non creando effetti indesiderati, è considerata non necessaria per il funzionamento del sistema.

Teoria

Una funzione è caratterizzata da un elemento soggetto che la svolge (in termini TRIZ un "tool"), dall'azione svolta e da un oggetto che la subisce. L'azione è propriamente definita se può essere espressa da uno dei quattro verbi (aumentare, diminuire, cambiare o stabilizzare) combinato con il nome della proprietà dell'oggetto (ENV model). Questa proprietà, che può essere la dimensione, il colore, la conducibilità elettrica, la forma, sarà perciò fissata ad un certo valore, quindi un metro, rosso, cinque siemens per metro, sferica, in seguito all'effetto della funzione. Se la modifica della proprietà è desiderata, la funzione associata sarà considerata utile, mentre se non è desiderata allora la funzione sarà considerata dannosa. Tra le funzioni utili, se la proprietà dell'oggetto assume esattamente il valore richiesto, allora la funzione sarà considerata utile e sufficiente; invece, se il valore raggiunto risulti essere inadeguato alle necessità, la funzione sarà considerata utile, ma insufficiente.

Modello



Harmful	
Useful Insufficient	
Missing	
Uncontrolled	
Excessive	
Superfluous	

Fig. 1.1.2.a - tipi di interazione e simbologia relativa

Strumenti



Passi da seguire per classificare il tipo di interazione tra due sostanze:

1. identifica le sostanze in interazione e distingui quale svolge il ruolo di **tool** e quale di **oggetto** (o prodotto);
2. identifica il tipo di field esistente;
3. identifica il parametro di valutazione dell'oggetto modificato dal tool tramite il field;
4. analizza l'influenza del field sul parametro di valutazione (EP, Evaluation Parameter):
 - a. se l'influenza sull'EP è desiderata, il field determina un'interazione utile;
 - i. se l'influenza sull'EP è desiderata, ma ha un effetto minore rispetto alle aspettative, il field determina un'azione utile ma insufficiente;
 - ii. se la variazione dell'EP è desiderata, ma il suo range di valutazione è troppo grande, il field determina un'azione utile ma incontrollata;
 - iii. se la variazione dell'EP è desiderata ma non è presente, il field determina un'interazione assente;
 - iv. se la variazione dell'EP è desiderata, ma è notevolmente maggiore rispetto al valore atteso, il field determina un'interazione utile ma eccessiva.
 - b. Se la variazione dell'EP non è desiderata, il field determina un'interazione dannosa;
 - c. Se la variazione dell'EP non è desiderata, ma questa non comporta nessuna conseguenza negativa, il field determina un'interazione superflua.

Esempi

Esempio 1:



Siamo in estate e fa molto caldo: Nina vuole offrire una bibita fresca ai suoi amici assetati. Sfortunatamente però, il frigo è vuoto e tutte le bevande quindi sono purtroppo troppo calde. Prova a metterle in frigo, ma per raffreddarle abbastanza c'è bisogno di molto tempo, e dopo 15 minuti sono ancora ad una temperatura non ancora accettabile.

Andiamo a classificare le interazione dell'ultima frase.

1. Le sostanze interagenti sono il frigo e le bibite, rispettivamente il tool e l'oggetto;
2. Il frigo e le bibite interagiscono attraverso un field termico (convezione di calore all'interno del frigo);
3. Il parametro delle bibite (prodotto) modificato dal frigo (tool) per mezzo del field termico è la loro temperatura: il frigorifero "diminuisce" la temperatura delle bibite;
4. La variazione apportata sull'EP da parte del frigo è desiderata (Nina vorrebbe che il frigorifero abbassasse la temperatura delle sue bibite), ma è minore del valore atteso (la temperatura rimane ancora troppo alta dopo 15 minuti), perciò il field determina un'azione utile ma insufficiente (fig. 1.1.2.b).

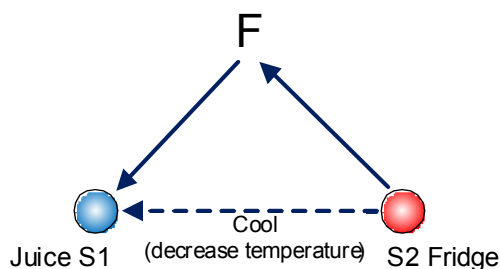


Fig. 1.1.2.b – l'interazione tra il frigo (fridge) e le bibite (juice) è utile ma insufficiente poiché impiega troppo tempo per raffreddarle.

Esempio 2:

Siamo in inverno: nel paese di Nina a Gennaio le temperature scendono spesso sotto lo zero, e può succedere che a volte le tubazioni dell'acqua congelino. Dato che il ghiaccio ha un volume maggiore rispetto all'acqua allo stato liquido, all'interno del tubo questo esercita una pressione più grande e ciò può causare la rottura di qualche tubazione.



Analizziamo l'interazione descritta nell'ultima frase.

1. Le sostanze in interazione sono il ghiaccio e il tubo, rispettivamente tool e oggetto dell'interazione (da notare che in questo caso il tubo è considerato come prodotto perché viene influenzato dall'azione del ghiaccio);
2. Ghiaccio e tubo interagiscono con un field meccanico (la pressione dovuta all'aumento di volume nel passaggio dell'acqua da liquida a solida);
3. Il parametro del tubo (prodotto) modificato dal ghiaccio (tool) attraverso il field meccanico è la sollecitazione del materiale (EP): il ghiaccio aumenta lo stress del materiale del tubo;
4. L'influenza del ghiaccio sull'EP è indesiderata (non vorremmo che il ghiaccio aumentasse la sollecitazione del tubo), quindi il field determina un'interazione dannosa (fig. 1.1.2.c).

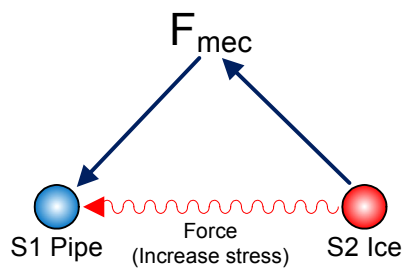


Fig. 1.1.2.c – l'interazione tra il ghiaccio e il tubo è dannosa perché l'aumento dello stress meccanico del materiale del tubo non è desiderato.

Auto valutazione



Esercizio 1.1.2.1:

Nina è in cucina. Si accorge che la padella è sul fornello, e mentre la fiamma riscalda il fondo della stessa, riscalda anche il suo manico. Prova a modellare queste due situazioni.



Risposta 1.1.2.1:

Dobbiamo modellare due situazioni differenti: la prima è relativa alla funzione svolta dal fuoco nei confronti del fondo della padella. Ci sono due sostanze, il fondo della padella (S1) e il fuoco (S2), e un field termico. L'azione svolta risulta essere utile e sufficiente, fig. 1.1.2.d.

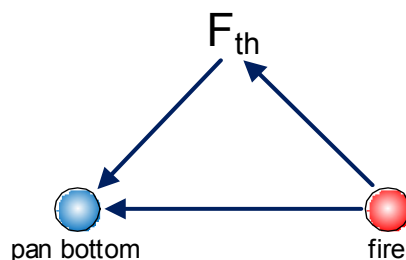


Fig. 1.1.2.d – modello Su-field di una padella sul fuoco

Il secondo modello da costruire rappresenta il surriscaldamento del manico della padella. In questo caso le due sostanze sono il manico stesso (S1) e il fuoco (S2). Il field di interazione è sempre termico, ma questa volta l'azione svolta dal fuoco nei confronti del manico è dannosa, in quanto un manico caldo potrebbe scottare la mano dei Nina (fig. 1.1.2.e).

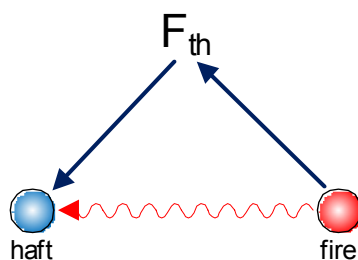


Fig. 1.1.2.e – modello Su-Field dell'azione dannosa svolta dal fuoco nei confronti del manico della padella



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

4.1.2 – MODELLO DI UN SISTEMA TECNICO MINIMO



Vedi anche:

[4.1.1.1- Tipi di Field e relativa simbologia](#)

[4.1.1.2 – Tipi di interazioni e relativa simbologia](#)

Teoria

Il minimo sistema tecnico capace di svolgere una certa funzione deve essere costituito da tre elementi: due sostanze e un field.

Quindi il più semplice modello di un sistema è una terna S1, S2 e F in cui S2 svolge un'azione nei confronti di S1 attraverso il field F (fig. 1.2.a).

Il field è classificato secondo i criteri già espressi in [1.1.1 Tipi di Field e simbologia relativa](#).

L'azione esercitata da S2 su S1 può essere classificata secondo i criteri definiti in [1.1.2 Tipi di interazione relativa simbologia](#).

Un modello Su-Field è rappresentato graficamente per mezzo di specifici simboli e regole ([1.2.1 Rappresentazione grafica di un modello Su-Field](#)).

Modello

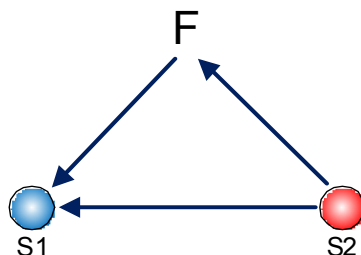


Fig. 1.2.a – modello di un Sistema Tecnico Minimo



4.1.2.1 – RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DI UN MODELLO SU-FIELD

Modello

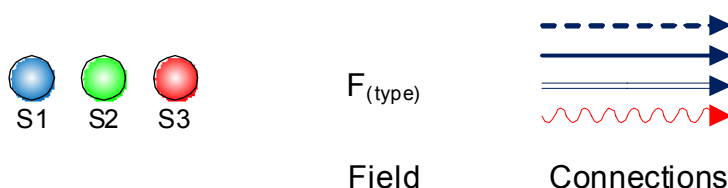


Fig. 1.2.1.a – elementi di un modello Su-Field: Sostanze, Field e Connessioni

Strumenti

Passi da seguire per costruire un modello Su-Field di un'interazione funzionale:

1. Identifica le sostanze coinvolte nell'interazione funzionale;
2. Verifica la presenza di un o più field tra ogni coppia di sostanze individuate;
3. Classifica il tipo di field (1.1.1) e di interazione (1.1.2);
4. Assegna il simbolo adeguato ad ogni elemento (fig. 1.2.1.a).

Esempi

Esempio 1.2.1.1: Nina prepara i sandwich

Mentre sta tagliando il pane per preparare dei sandwich per un picnic, Nina si provoca un piccolo taglio ad un dito col coltello.

Costruiamo il modello Su-Field della situazione.

1. In questo caso abbiamo tre sostanze principali: S1, il pane (oggetto della funzione tagliare); S2, il dito di Nina (oggetto della funzione ferisce); S3, il coltello (soggetto delle azioni “tagliare il pane” e “ferire il dito di Nina”) – fig. 1.2.1.b.

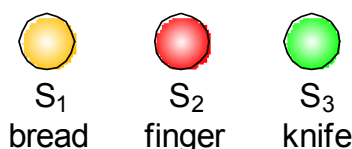


Fig. 1.2.1.b –le sostanze coinvolte nell'azione 'Nina prepara i sandwich'

2. Non c'è nessun field tra il pane e il dito (secondo la descrizione del problema, infatti, non viene messo in evidenza, e quindi non è rilevante, il fatto che Nina tenga il pane con le dita); c'è però interazione tra il pane e il coltello come tra il dito e il coltello – fig. 1.2.1.c

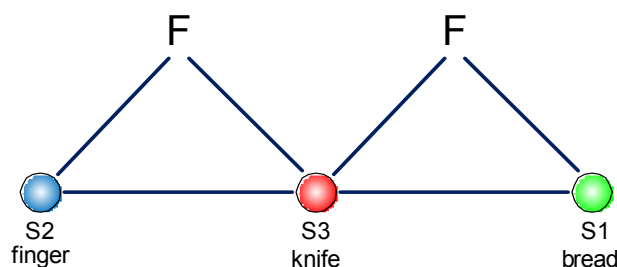


Fig. 1.2.1.c – rappresentazione dei field agenti tra le sostanze identificate

3. Il field F tra il coltello e il dito di Nina è chiaramente meccanico: il coltello provoca una ferita al dito a causa di una pressione specifica troppo elevata, o con un'espressione formale utilizzando uno dei quattro verbi “*aumenta* il numero di ferite del dito” (da zero a uno) oppure “*diminuisce* la salute del dito”. Poiché la modifica sul parametro di valutazione del prodotto (numero di ferite del dito, o la salute del dito) causata dal coltello (il tool), l'interazione tra S3 e S2 è da considerarsi dannosa.
Il field F2 tra il coltello e il pane è sempre di tipo meccanico: il coltello taglia il pane, o esprimendo l'interazione in maniera formale “*aumenta* il numero delle fette di pane”. In questo caso la variazione apportata dal coltello (tool) sul parametro di valutazione del prodotto (numero di fette) è desiderata e non si ha nessuna informazione riguardo ad un numero preciso di fette, quindi l'interazione tra S3 e S1 è utile e sufficiente.
4. Fig. 1.2.1.d

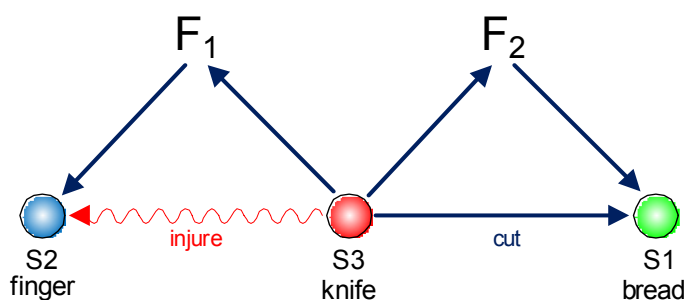


Fig. 1.2.1.d – modello Su-Field dell'azione “Nina prepara dei sandwich”

Autovalutazione

Esercizio 1:

Nina vuol fare ascoltare una famosa canzone che ha nel suo computer al suo amico Mat. Il file è in formato MP3 e ha una dimensione di 4.6 Mbyte. Vorrebbe spedirgliela come allagato di una e-mail, ma Mat non ha una connessione internet a casa quindi Nina è costretta a trasferire il file con un altro supporto. La sua penna USB è rotta quindi vorrebbe usare un CD, ma quando va ad aprire il cassetto per prenderne uno vergine si accorge che sono terminati, le rimangono solo DVD. Prova a costruire un modello Su-Field dell'azione “trasferimento del file”.



Risposta 1:

Il primo passo è l'individuazione delle sostanze che compongono la scena: in questo caso c'è il computer (S1), il DVD vergine (S2) e il file MP3 (S3), fig. 1.2.1.e.



Fig. 1.2.1.e – le tre sostanze presenti nel problema



Per completare il modello sono richiesti anche i field che interagiscono tra le sostanze, fig. 1.2.1.f. La parte a sinistra del modello raffigura l'azione del trasferimento del file tra il computer e il DVD, quindi l'azione dello scrivere, mentre la parte di destra indica che il file è contenuto nel DVD.

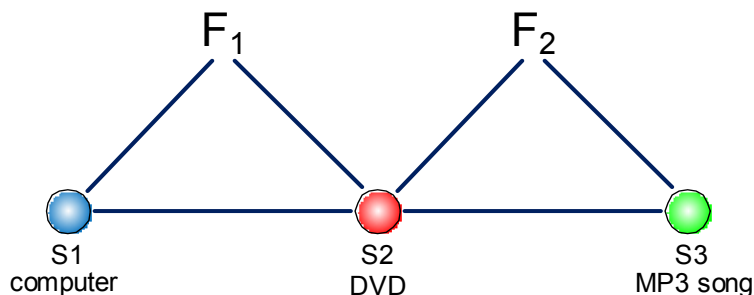


Fig. 1.2.1.f– il primo passo per la costruzione del modello Su-Field

Ora c'è da capire che genere di field sono F_1 e F_2 . Il computer trasferisce il file sul DVD con una scrittura laser, quindi F_1 potrebbe essere considerato elettromagnetico; il DVD contiene una traccia magnetica del file, pertanto F_2 può essere pensato come un field magnetico. L'azione dello scrivere svolta dal computer nei confronti del DVD è utile e sufficiente; anche il DVD svolge un'azione utile, quella di contenere il file, ma in questo caso è da considerarsi eccessiva: Nina ha infatti utilizzato un DVD dalla capacità di 4.7 Gbyte per trasferire un file di soli 4.6 Mbyte. Fig. 1.2.1.g.

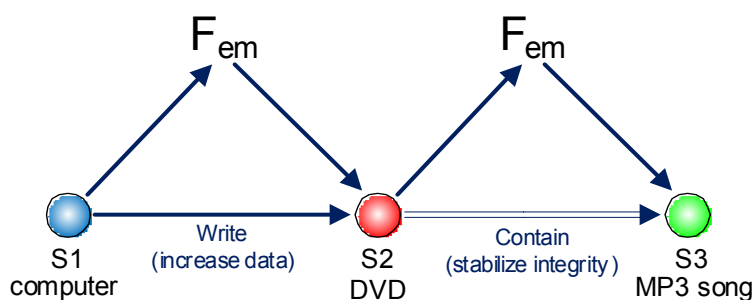


Fig. 1.2.1.g– il modello Su-Field finale

Bibliografia

- [1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



4.2 - SOLUZIONI STANDARD

Definizioni

Una *Soluzione Standard* è un modello di soluzione di un problema tipico modellato tramite le interazione *Su-Field*.



Teoria

Le *Soluzioni Standard* (talvolta chiamate brevemente Standard) sono un insieme di 76 modelli di sintesi e di trasformazione di un sistema tecnico in accordo con le Leggi di Evoluzione dei Sistemi Ingegneristici.

Insieme ad *Ariz*, al database degli *Effetti* e alle *Leggi di Evoluzione dei Sistemi Ingegneristici*, le Soluzioni Standard costituiscono l'insieme di strumenti il più avanzato ed efficace di tutto TRIZ Classico, tanto che Altshuller abbandonò a loro favore strumenti quali la *Matrice delle Contraddizioni Tecniche* e i *Principi Inventivi*.

Gli Standard sono stati sviluppati negli anni tra il 1975 e il 1985 con lo scopo di fornire un approccio strutturato per la soluzione di problemi tecnici, dando la possibilità di utilizzare in maniera sistematica le proprie conoscenze in aggiunta ai database degli effetti fisici, geometrici e chimici.

Originariamente gli Standard furono elencati come modelli di soluzioni ciascuno indipendente e separato dagli altri, numerati secondo l'ordine di formalizzazione.

Nel 1979 Altshuller pubblicò in [1] un insieme di 28 Standard classificati in 3 sottoinsiemi.

Negli anni successivi sono stati aggiunti ulteriori Standard per arrivare all'ultima versione con la suddivisione in 5 classi (fig. 2) [2].

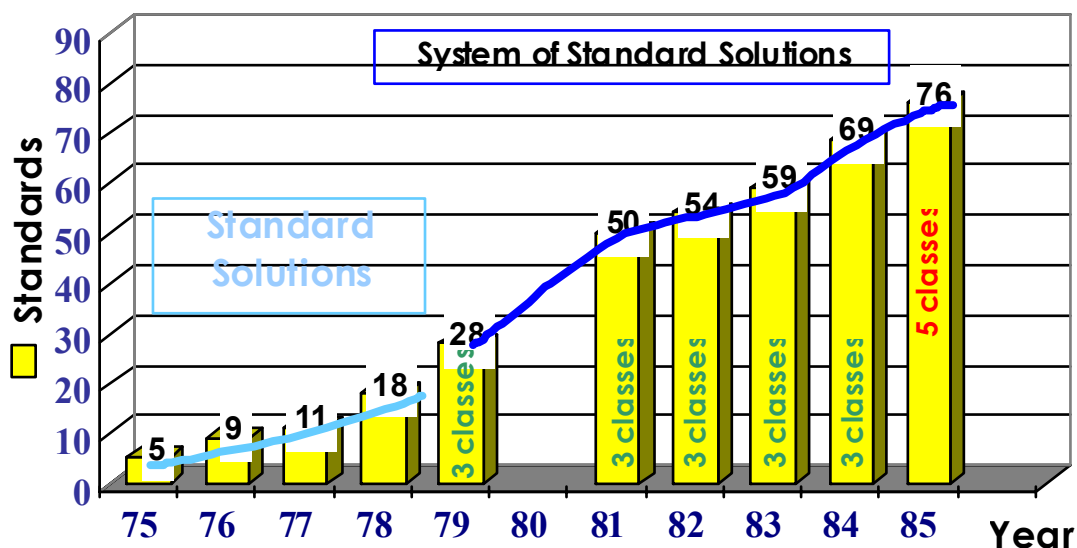


Figura 2: storia dello sviluppo delle Soluzioni Standard

Strumenti

Le Soluzioni Standard possono essere utilizzate per risolvere la maggior parte dei problemi "tipici" che possono essere rappresentati tramite modelli *Su-Field*, cioè quando esiste un'interazione insufficiente o dannosa tra due sub system.



Permettono di superare o di aggirare una contraddizione senza la necessità di una sua identificazione e formulazione.

Gli Standard sono utili anche per utilizzare la propria conoscenza in maniera sistematica.

Per poter applicare una Soluzione Standard è necessario:

1. Costruire un modello Su-Field del problema;
2. Scegliere lo Standard più appropriato;
3. Seguire le linee guida associate allo Standard scelto;

Bibliografia



[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

4.2.1 – STRUTTURA DI UNA SOLUZIONE STANDARD

Teoria

Ogni Soluzione Standard è strutturata come trasformazione di un *modello Su-Field* iniziale e problematico in un *modello Su-Field* modificato, in cui scompaiono le caratteristiche indesiderate delle interazioni tra i *sub system* (fig. 2.1.a).

Modello

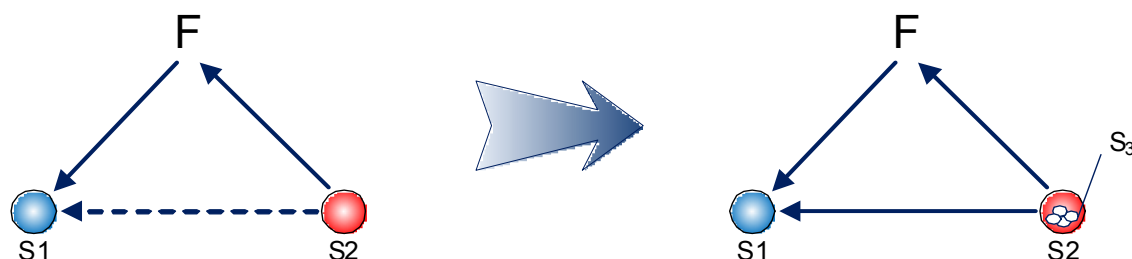


Figura 2.1.a - modello esemplificativo di una Soluzione Standard: un'interazione Su-Field indesiderata (in questo caso un'interazione insufficiente) scompare con la trasformazione del modello Su-Field

Strumenti

Una Soluzione Standard è composta da tre elementi principali:

- D: (Description) la descrizione di una soluzione problematica tipica in cui è possibile applicare lo Standard;
 - G: (Guidelines) le linee guida per l'introduzione le modifiche al sistema necessarie per la risoluzione del problema tipico;
 - M: (Model, quando presente) una rappresentazione grafica della trasformazione tramite modelli Su-Field (fig. 2).
- Il modello grafico della trasformazione non è sempre rappresentabile; in particolare, viene omesso quando la trasformazione del modello Su-Field comporta una modifica qualitativa di una sostanza o di un field al posto dell'introduzione di una sostanza nuova o modificata.
- N: (Notes) a volte viene aggiunta una nota alle linee guida per fornire maggiori spiegazioni sulla loro applicazione.



Esempio

I tre elementi per lo Standard 1.1.2 sono i seguenti:

- D: la descrizione della tipica situazione problematica in cui è possibile applicare lo Standard è quando:
"c'è il bisogno in un Sistema Su-Field di aumentare l'effetto positivo in una certa interazione e le condizioni al contorno non prevedono nessuna limitazione sull'introduzione di sostanze additive in almeno una delle sostanze iniziali";
- G: le linee guida per introdurre modifiche nel sistema per risolvere il problema tipico sono:
"il problema è da risolversi tramite una transizione (temporanea o permanente) ad un Sistema Su-Field complesso, con l'introduzione di additivi nelle sostanze presenti. Questi additivi aumentano il controllo sul Sistema Su-Field o gli forniscono le proprietà richieste";
- M: vd. Fig. 2.1.b



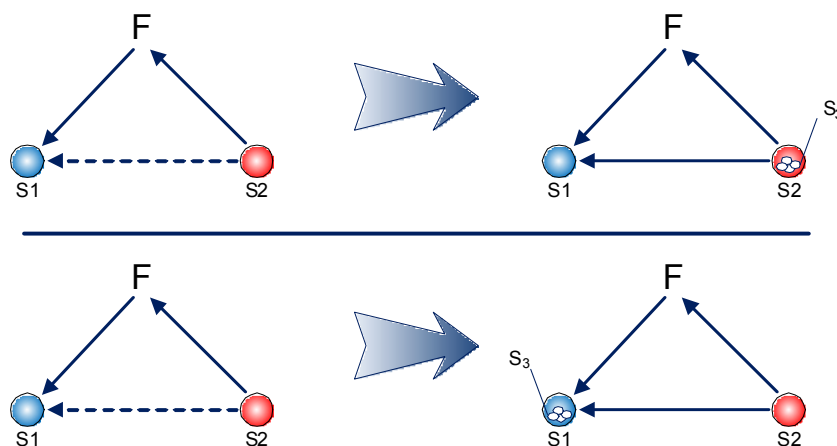


Fig. 2.1.b – modello dello Standard 1.1.2

Autovalutazione



Esercizio 1:

analizza alla Soluzione Standard riportata di seguito e identifica gli elementi che la compongono.

STANDARD 1-1-4

Qualora in un modello Su-Field sia necessario aumentare l'effetto positivo di un'interazione, e le condizioni al contorno limitano l'introduzione di nuove sostanze, il problema può essere risolto con l'ausilio dell'ambiente in cui si trova il sistema, utilizzato come nuova sostanza, al fine di incrementare l'efficienza dell'interazione esistente.

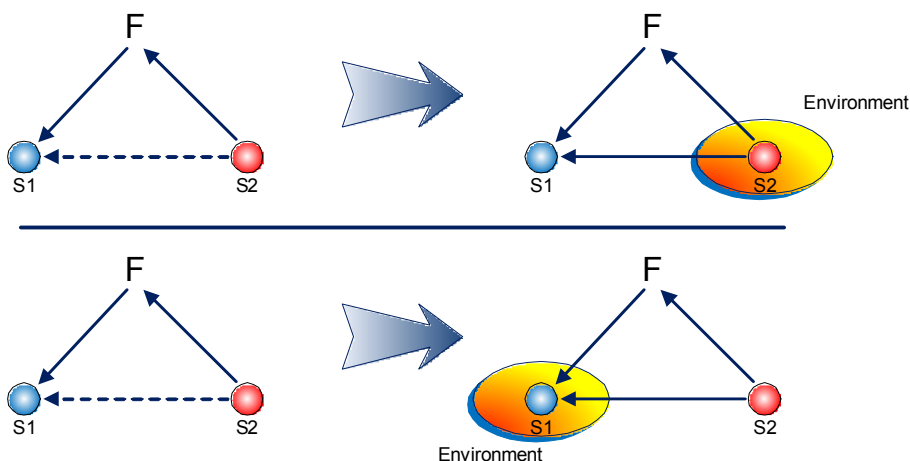


Fig. 2.1.c – modello dello Standard 1.1.4

Risposta 1:

- D: qualora in un modello Su-Field sia necessario aumentare l'effetto positivo di un'interazione, e le condizioni al contorno limitano vietano l'introduzione di nuove sostanze,
- G: è possibile risolvere il problema utilizzando l'ambiente esistente come sostanza per aumentare l'efficienza dell'interazione esistente.
- M: (fig. 1.1.4)



Esercizio 2:

Analizza alla Soluzione Standard riportata di seguito e identifica gli elementi che la compongono.



STANDARD 2-2-2

L'efficienza di un Sistema Su-Field può essere migliorata aumentando il grado di frammentazione (segmentazione) dell'elemento che agisce da strumento nell'interazione.

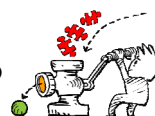
Lo Standard rappresenta uno dei più importanti trend di evoluzione tecnologica: la segmentazione dell'elemento ("tool") o delle sue parti in interazione diretta con il prodotto. Il processo termina nel momento in cui lo strumento è sostituito da un nuovo field capace di svolgere la sua funzione. Generalmente l'evoluzione di un tool passa attraverso le seguenti fasi: non-segmentato, segmentato, ridotto in polvere, liquido, gas, nuovo field.

Risposta 2:

D: l'efficienza di un Sistema Su-Field può essere migliorata

G: aumentando il grado di frammentazione dell'elemento che agisce da strumento nell'interazione.

N: Lo Standard rappresenta uno dei più importanti trend di evoluzione tecnologica: la segmentazione dell'elemento ("tool") o delle sue parti in interazione diretta con il prodotto. Il processo termina nel momento in cui lo strumento è sostituito da un nuovo field capace di svolgere la sua funzione. Perciò, l'evoluzione di un tool passa attraverso le seguenti fasi: non-segmentato, segmentato, ridotto in polvere, liquido, gas, nuovo field.



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



4.2.1.1 – TRASFORMAZIONE DI UN SISTEMA SU-FIELD

Teoria

Secondo il sistema delle soluzioni Standard, possono essere applicate ad un sistema Su-Field le seguenti trasformazioni:

- Introduzione di una Nuova *Sostanza*
 - o Un nuovo elemento (fig. 2.1.1.a-b)
 - o Un additivo interno
 - o Un additivo esterno
 - o Una risorsa già presente nell'ambiente
- Introduzione di un Nuovo *Field* (fig. 2.1.1.c-d)
- Modifica di una sostanza
 - o Modifica del *Tool* (fig. 2.1.1.e)
 - o Modifica dell'*Oggetto*
 - o Modifica dell'ambiente circostante le sostanze del Sistema Su-Field
- Modifica di un *Field* (fig. 2.1.1.f)
- Uso degli *Effetti* Fisici, Chimici e Geometrici;
- Una combinazione tra qualsiasi delle trasformazioni precedenti.

Le modifiche possono essere applicate sia all'intero elemento o ad una porzione in termini di cambiamenti/variazioni di una qualsiasi risorsa, del tipo:

- Spazio: numero di dimensioni (1D,2D,3D), topologia, forma, dimensione;
- Tempo: tempismo di un'azione, durata di un'azione, frequenza di un'azione;
- Proprietà: proprietà chimiche, proprietà fisiche (elettriche, magnetiche, ottiche, ...)
- Energia: quantità di energia, tipo di energia (cinetica, termica, elettrica, ...)

Modello

Modelli esemplificativi delle trasformazioni di un Sistema Su-Field:

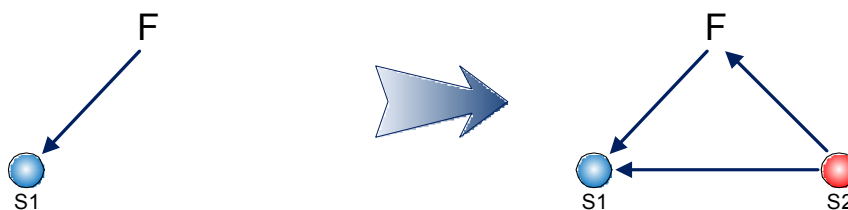


Fig. 2.1.1.a – introduzione di una nuova sostanza

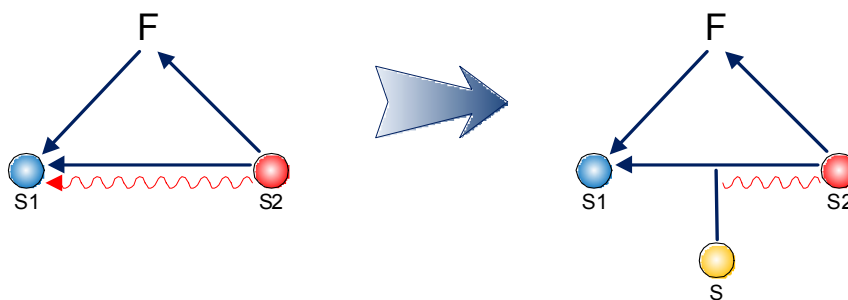


Fig. 2.1.1.b – introduzione di una nuova sostanza

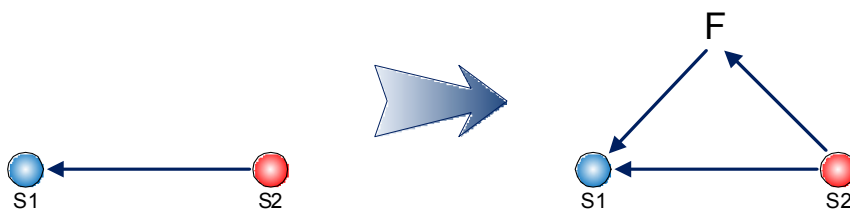


Fig. 2.1.1.c – introduzione di un nuovo Field

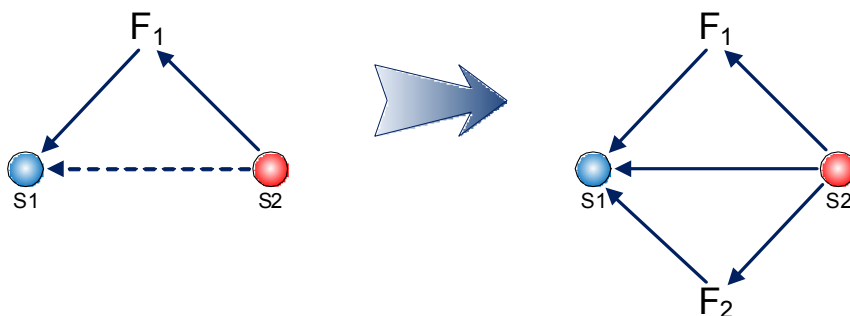


Fig. 2.1.1.d – introduzione di un nuovo Field

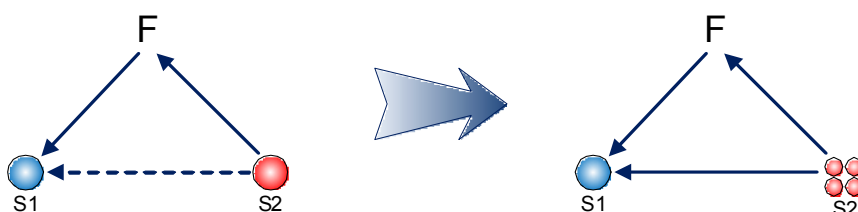


Fig. 2.1.1.e – modifica del Tool

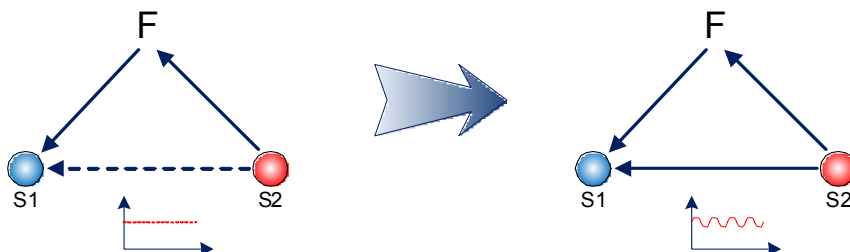


Fig. 2.1.1.f – modifica del Field

Strumenti

Applicare una Soluzione Standard significa seguire le direzioni dello Standard selezionato in modo da trasformare il Sistema Su-Field originale caratterizzato da un'efficienza bassa o due effetti indesiderati in un altro sistema Su-Field dove il problema scompare.

La trasformazione suggerita dallo Standard selezionato deve essere applicata tenendo in considerazione le risorse Su-Field già disponibili nel sistema e secondariamente risorse nuove o modificate da integrare nel sistema stesso.

A tal fine può essere di supporto la consultazione del [database degli effetti](#) per completare la conoscenza individuale e del team.





Esempio

È necessario accelerare il processo della sterilizzazione di un contenitore per cibo per mezzo di reagenti chimici. Dopo la *costruzione di un modello Su-Field* della situazione attuale, uno degli Standard rilevanti per la risoluzione di questo problema suggerisce la seguente trasformazione (fig. 2.2.2.g).

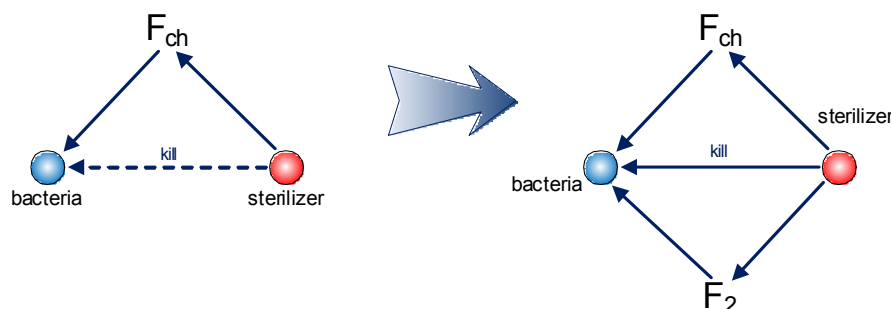


Fig. 2.1.1.g – trasformazione suggerita per migliorare l'efficienza del processo di sterilizzazione

L'analisi delle risorse disponibili, supportata anche dalla ricerca nel database degli effetti, suggerisce l'ipertermia con una possibile soluzione per migliorare l'efficienza del processo (fig. 2.1.1.h).

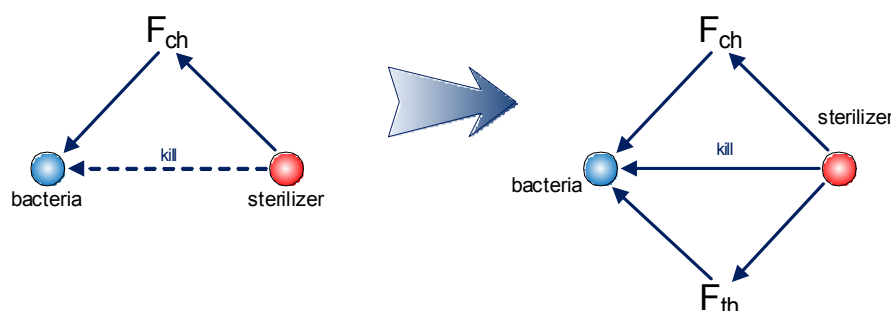


Fig. 2.1.1.h – uso dell'ipertermia come azione complementare per uccidere i batteri

Autovalutazione

Esercizio 1:

Se la suoneria è spenta (per esempio durante una conferenza), un cellulare avvisa dell'arrivo di una chiamata tramite la vibrazione, ma se il telefonino giace su una superficie morbida (per esempio una cartellina in pelle, un giornale, ecc) la vibrazione non produce nessun suono e l'utente potrebbe non accorgersi della chiamata in arrivo. Dopo aver costruito un modello Su-Field della situazione attuale, uno degli Standard utili ad approcciare il problema suggerisce la seguente trasformazione (fig. 2.1.1.i).

Sviluppa una soluzione secondo la direzione suggerita.

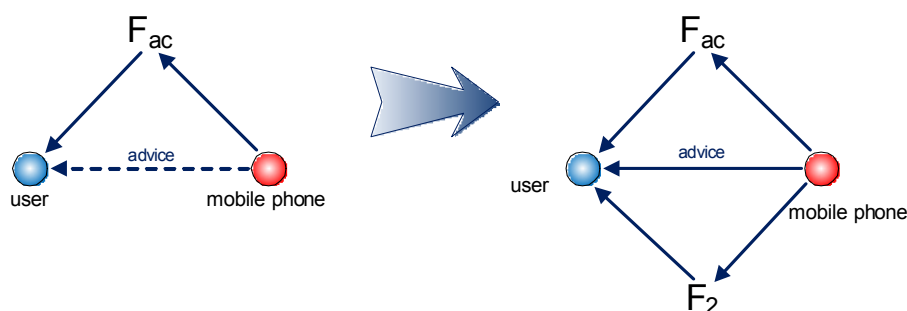


Fig. 2.1.1.i – Trasformazione suggerita per migliorare l'efficienza della soneria in un cellulare



Soluzione 1:

Per completare il field vibrazionale/acustico già presente nel sistema può essere aggiunto in parallelo un segnale ottico (per esempio con una luce intermittente del display, fig. 2.1.1.j)

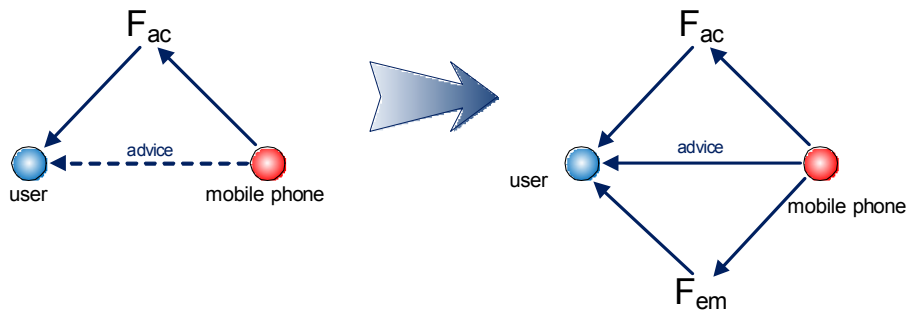
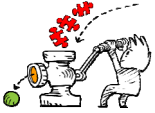


Fig. 2.1.1.j – utilizzo di un segnale ottico come strumento complementare per avvisare l'utente di una chiamata entrante

4.2.2 – CLASSIFICAZIONE DELLE SOLUZIONI STANDARD

Definizione



In TRIZ classico le Soluzioni Standard sono raggruppate in cinque classi:

1. migliorare le interazioni ed eliminare gli effetti negativi
2. evoluzione dei sistemi
3. transizione al macro e micro livello
4. problemi di rilevazioni e di misura
5. meta-soluzioni, aiuti generici

Teoria

Le soluzioni Standard sono state sviluppate nella seconda metà degli anni 70 raccogliendo soluzioni tipiche a problemi tecnici. Originariamente furono numerate semplicemente in maniera sequenziale, secondo l'ordine della loro formulazione.

Nel marzo del 1979 Altshuller sviluppò il primo sistema di Standard raccolto in tre classi:

1. gli Standard per le modifiche dei sistemi
2. gli Standard per rilevazioni e misure
3. Standard per l'applicazione degli Standard

Dalla fine del 1984 la maggior parte delle scuole TRIZ nell'ex Unione Sovietica hanno adottato questo sistema di Standard per la soluzione di qualsiasi problema “ordinario”, mentre ARIZ venne applicato per le analisi non-Standard, cioè sia per problemi inventivi che per la formulazione di ulteriori Standard.

Dopo l'identificazione e la formalizzazione delle *Leggi Di Evoluzione Dei Sistemi Ingegneristici* (LESE, 1983-1986) Altshuller suggerì una nuova classificazione delle 76 soluzioni Standard in cinque classi per armonizzarle con le LESE:

1. migliorare le interazioni ed eliminare gli effetti negativi
2. evoluzione dei sistemi
3. transizione al macro e micro livello
4. problemi di rilevazioni e di misura
5. meta-soluzioni, aiuti generici

Modello

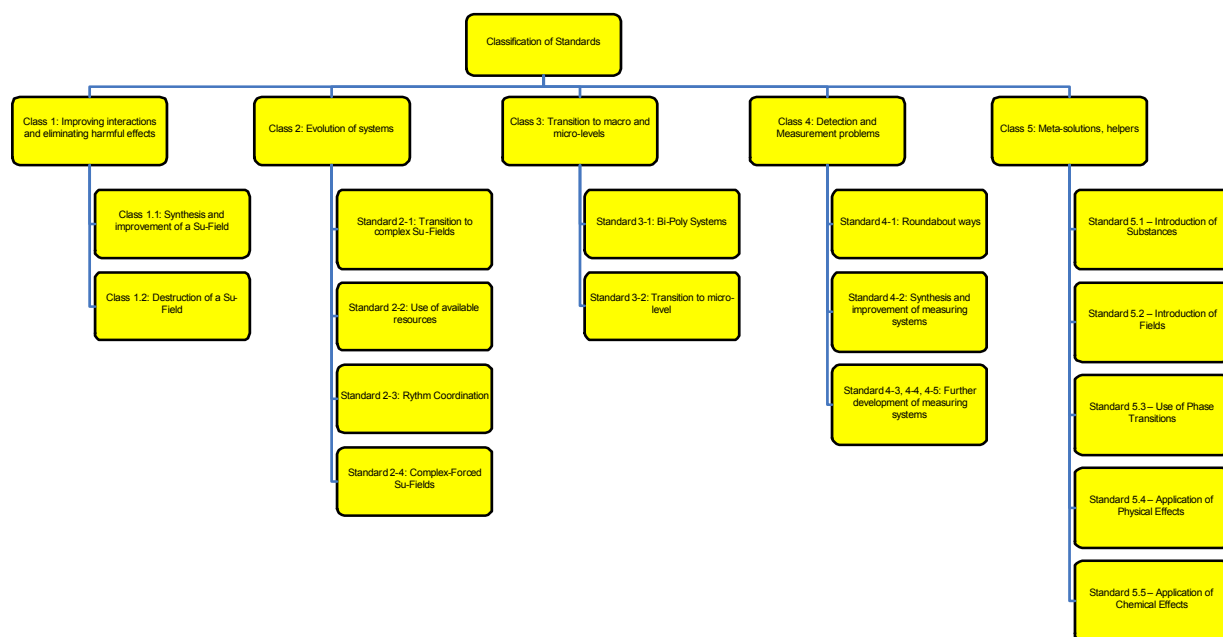


Fig. 2.2.a – classificazione delle Soluzioni Standard

Strumenti

La classificazione delle soluzioni Standard è una guida per la selezione del giusto Standard da applicare (fig. 2.2.a):

- se una funzione mancante o un'interazione utile tra due elementi di un *Sistema Tecnico* deve essere migliorata, gli Standard utili possono essere trovati nella Classe 1.1;
- se un problema è caratterizzato da un'interazione dannosa tra due elementi di un Sistema Tecnico, gli Standard pertinenti possono essere trovati nella Classe 1.2;
- in entrambi i casi, si possono applicare delle modifiche alle sostanze/risorse presenti seguendo gli Standard della classe 2;
- problemi più critici richiedono cambiamenti radicali del Sistema Tecnico, con un passaggio al livello di *Super-System* (Classe 3.1) o con una transizione ad una scala delle interazioni più piccola (Classe 3.2);
- problemi di rilevazione e di misura possono essere risolti eliminando la necessità di fare misure (Classe 4.1), aggiungendo una nuova interazione in grado di fornire l'informazione richiesta (Classe 4.2), facendo evolvere ulteriormente gli elementi di misura (Classe 4.3);
- qualsiasi sia lo Standard da applicare, alcune precauzioni particolari possono essere prese per evitare effetti indesiderati nell'introduzione di una nuova sostanza (Classe 5.1), di un nuovo field (Classe 5.2), in una transizione di fase (classe 5.3) o nell'applicare Effetti Fisici e Chimici (Classi 5.4 e 5.5).

Suggerimenti più dettagliati sulla scelta e sull'uso degli Standard saranno dati nella [sezione 3](#).

Bibliografia

- [1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



CLASSE 1: MIGLIORARE LE INTERAZIONI E D ELIMINARE GLI EFFETTI NEGATIVI

Teoria

La prima classe degli Standard inventivi è dedicata alla sintesi di un'interazione Su-Field, per il miglioramento dell'effetto positivo di un'interazione Su-Field o per eliminarne un suo effetto negativo, per mezzo di una trasformazione Su-Field ([paragrafo 4.2.1.1](#)).

CLASSE 1.1: SINTESI E MIGLIORAMENTO DI UN SU-FIELD

Definizione



La fase di sintesi di un Su-Field consiste nella creazione di una triade completa Sostanza 1 - Field - Sostanza 2, che rappresenta il [modello minimo](#) di un sistema tecnico. Migliorare un Su-Field significa migliorare l'effetto positivo di un'interazione funzionale tra la Sostanza 2 ([Tool](#) o [utensile](#)) e la Sostanza 1 ([prodotto](#) o [oggetto](#)).

Strumenti



Il primo Standard (1.1.1) è mirato alla creazione di una nuova interazione Su-Field per mezzo dell'introduzione degli elementi mancanti del sistema.

Invece, l'applicazione degli altri Standard della classe 1.1 (1.1.2-1.1.8), prevede il mantenimento del field esistente tra l'utensile S2 e l'oggetto S1 e l'aggiunta di sostanze per migliorare in maniera considerevole l'interazione esistente per effetto del field.

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-1-1: SINTESI DI UN SISTEMA SUBSTANCE-FIELD

Definizione

La fase di sintesi di un Su-Field consiste nella creazione di una triade completa Sostanza 1 - Field - Sostanza 2, che rappresenta il *modello minimo* di un sistema tecnico.



Teoria

Se c'è la necessità di fornire un effetto positivo ad un *oggetto* (Sostanza 1) sviluppando una *funzione utile*, cioè modificando un parametro o una caratteristica dell'oggetto stesso, e le condizioni al contorno non prevedono nessuna limitazione sull'introduzione di sostanze e/o di field, il problema può essere risolto sintetizzando un modello Su-Field completo: l'oggetto è interessato dall'azione del campo fisico che produce i cambiamenti necessari.

Modello

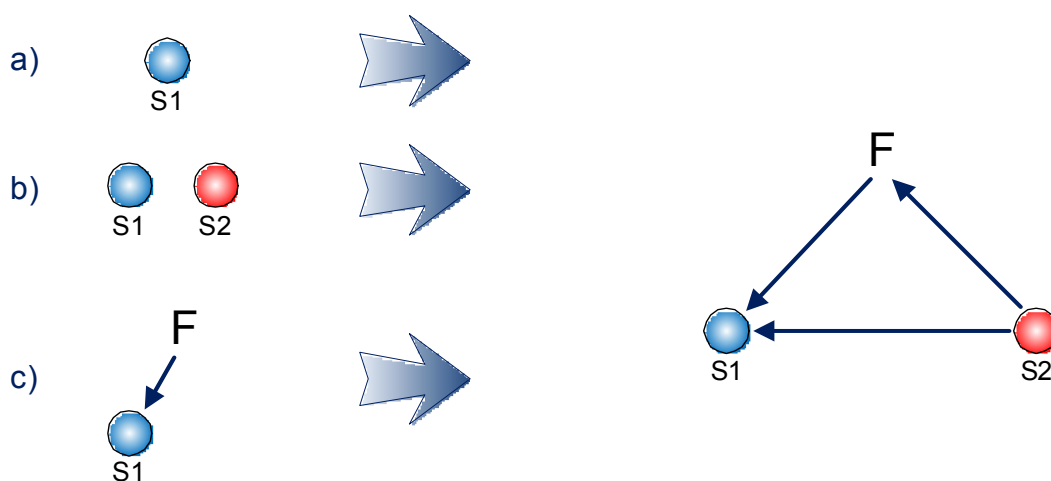


Fig. 2.2.1.1.1.a – STANDARD 1-1-1: Sintesi di un sistema substance-field

Strumenti

Questo Standard si usa quando si deve eseguire una funzione utile nei confronti di un oggetto (S1), ma manca l'interazione capace di svolgere le modifiche richieste sull'oggetto stesso.

Si possono incontrare le situazioni diverse:

- a) non sono presenti altri elementi;
- b) c'è un elemento con la funzione di utensile (S2), ma non è presente nessun field per farle interagire con l'oggetto (S1);
- c) è presente un field (F), ma manca l'utensile.

Per svolgere la funzione utile il sistema deve essere completato aggiungendo gli elementi mancanti (fig. 2.2.1.1.a, destra), cioè introducendo una sostanza e/o un field nel sistema.

Per eseguire una ricerca sistematica della sostanza o del field da aggiungere nel sistema, si suggerisce di consultare la tabella delle *risorse Substance/Field*.



Esempio

Vorremmo mantenere la porta del freezer chiusa in maniera perfetta in modo da minimizzare gli scambi di calore.

Per prima cosa è necessario determinare la funzione utile a svolgere: mantenere la porta chiusa può essere tradotto nella funzione “tenere la porta”, cioè “stabilizzare la sua orientazione nella



posizione di chiusura”. È importante notare che la funzione è espressa propriamente quando si esplicita il parametro dell'oggetto da controllare (cioè da aumentare, diminuire, cambiare, stabilizzare).

Nel nostro caso la situazione iniziale è quindi costituita solamente da un oggetto (la porta), poiché non è stato nominato nessun altro elemento (fig. 2.2.1.1.1.a, sottocaso a).

Secondo lo Standard 1.1.1, è necessario introdurre una sostanza e un field (fig. 2.2.1.1.1.b).

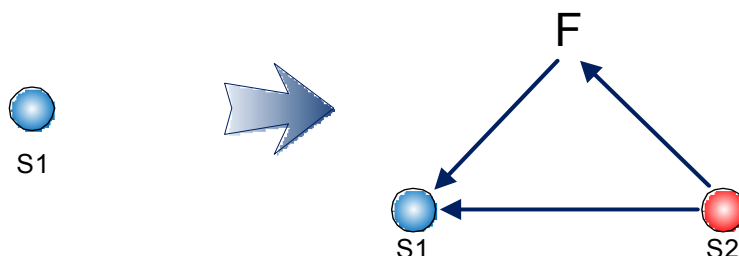


Fig. 2.2.1.1.1.b – STANDARD 1-1-1: Sintesi di un sistema substance-field

Utilizzando la tabella delle risorse Substance-Field o semplicemente basandosi sull'esperienza del problem solver, possono nascere diverse soluzioni: un field meccanico può essere creato per mezzo di un uncino (utensile); un campo magnetico può essere generato da un magnete, ecc, (fig. 2.2.1.1.1.c).

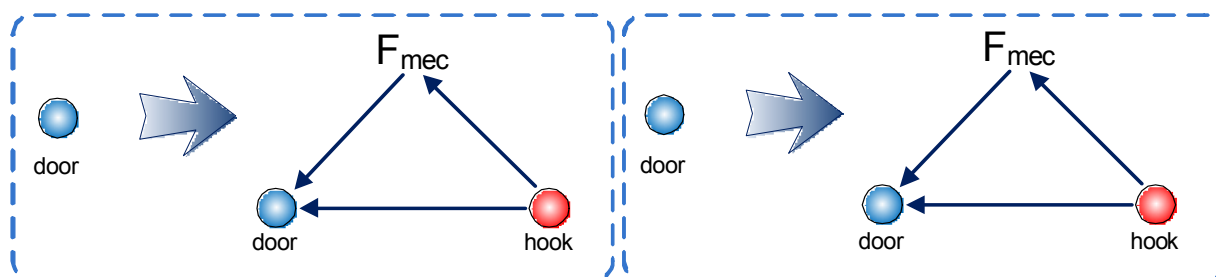


Fig. 2.2.1.1.1.c – applicazione esemplificativa dello Standard 1.1.1 per svolgere la funzione “tenere la porta”

Autovalutazione

Esercizio 1:



Nina è in cucina, e sta preparando per cena una torta insieme a sua madre. Hanno bisogno di montare la panna, così la mamma prepara una ciotola con la panna e una frusta, lasciando tutto sul tavolo. Ovviamente facendo in questo modo, la panna rimane liquida. Quando Nina arriva completa immediatamente il modello Su-Field. Cosa avrà fatto?

Risposta 1:

Questo problema è molto semplice chiaramente, ed è stato risolto andando a completare un mini-model che era incompleto (fig. 2.2.1.1.1.d sinistra). Sul tavolo si hanno due sostanze: la panna, all'interno della ciotola, e la frusta. Secondo lo Standard 1.1.1, è facile notare che manca un field. Sfortunatamente per Nina una buona soluzione può essere un field meccanico, così è costretta a sbattere la frusta nella panna per montarla (fig. 2.2.1.1.1.d destra).

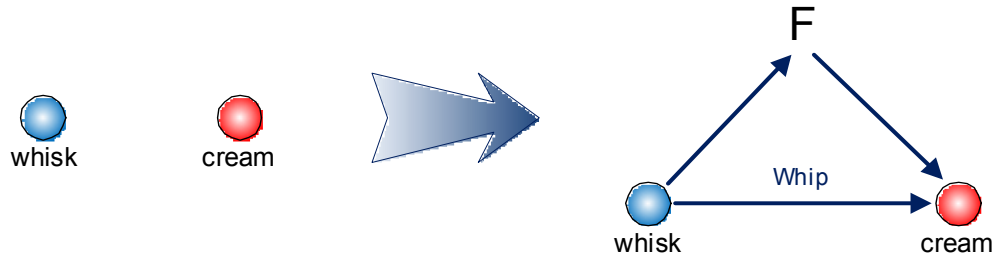
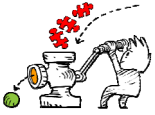


Fig. 2.2.1.1.1.d – un esempio banale dell'uso dello Standard 1.1.1: montare la panna

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-1-2: MIGLIORARE LE INTERAZIONI CON L'INTRODUZIONE DI ADDITIVI DEGLI OGGETTI

Definizione



Migliorare un Su-Field significa migliorare l'effetto positivo di un'interazione funzionale tra S2 (*tool* o *utensile*) e S1 (*prodotto* o *oggetto*), senza modificare il field principale esistente tra le due sostanze.

L'interazione può essere migliorata con l'introduzione di un additivo interno alle sostanze.

Teoria

Se c'è la necessità di migliorare l'effetto positivo di una funzione utile, e le condizioni al contorno non prevedono nessuna limitazione nell'introduzione di additivi nelle sostanze presenti, si può risolvere il problema andando ad introdurre delle sostanze additive esterne in quelle presenti per aumentare la controllabilità o fornire all'interazione Su-Field le proprietà necessarie.

Modello

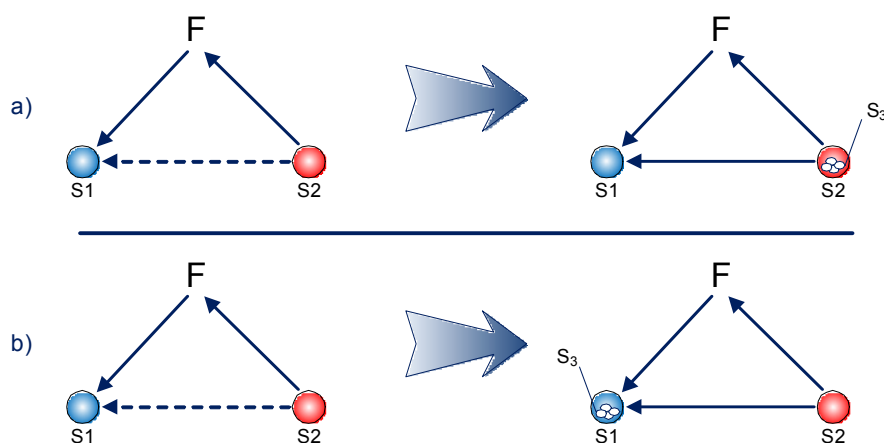


Fig. 2.2.1.1.2.a – STANDARD 1-1-2: migliorare le interazioni aggiungendo additivi nelle sostanze

Strumenti

Questo Standard si applica quando la funzione utile non è sufficiente, cioè la modifica esercitata sull'oggetto non soddisfa le aspettative, ed è permesso introdurre additivi nel tool (fig. 2.2.1.1.2.a, sopra) o nell'oggetto (fig. 2.2.1.1.2.a, sotto).

Bisogna seguire le seguenti istruzioni:

1. costruire il modello Su-Field dell'azione utile ma insufficiente; identificare il parametro da migliorare;
2. controllare se sia possibile introdurre additivi nell'elemento tool e/o nell'oggetto;
3. ricercare sostanze che possono migliorare l'efficienza del field esistente;
4. controllare se siano presenti limitazioni all'introduzione di queste specifiche sostanze nel sistema tecnico.

Nota: il passo 3 può essere supportato dalla tabella Substance-Field.



Esempio

In cucina, per pulire la superficie dei fornelli, utilizziamo una spugna bagnata per sciogliere le particelle di sporco rimaste.

Se la spugna contiene solo acqua il processo è molto lento e lo sporco grasso rimane attaccato ai fornelli. Secondo la Soluzione Standard 1.1.2, questa interazione insufficiente può essere migliorata utilizzando un additivo interno (fig. 2.2.1.1.2.b).

Infatti, se è relativamente complicato introdurre degli additivi interni allo sporco, una soluzione classica è quella di aggiungere un detergente (S3) all'acqua in modo da aumentare la sua capacità di sciogliere lo sporco.

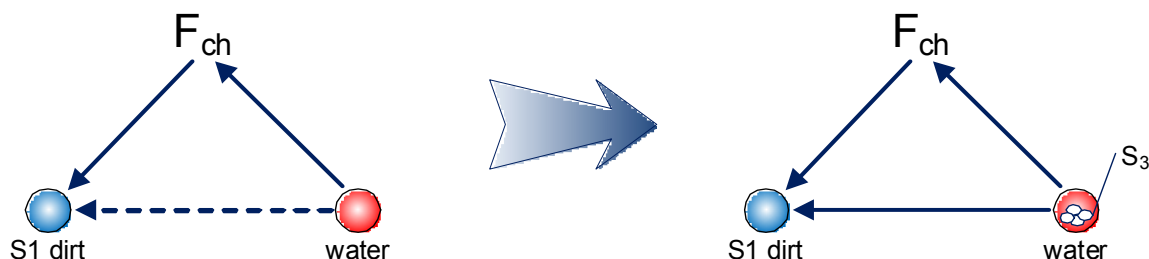


Fig. 2.2.1.1.2.b – applicazione esemplificativa dello Standard 1.1.2 per migliorare la funzione utile “scogliere lo sporco”

Autovalutazione

Esercizio 1:

Guidare una macchina quando la strada è coperta di neve può essere pericoloso, poiché le ruote hanno poca aderenza (esempio del paragrafo 2.2.1.1.3).

Generare una soluzione secondo lo Standard 1.1.2 (attenzione a non utilizzare lo Standard 1.1.3!).



Risposta 1:

Il modello rappresentante l'interazione insufficiente tra la strada e la ruota è presentato in fig. 2.2.1.1.2.c, sinistra.

Il parametro che deve essere modificato (aumentato) è l'attrito esistente tra la ruota e la strada; per avere maggior grip possiamo seguire le indicazioni dello Standard 1.1.2: introdurre additivi nel tool e/o nell'oggetto per aumentare l'efficienza dell'interazione (fig. 2.2.1.1.2.c, destra).

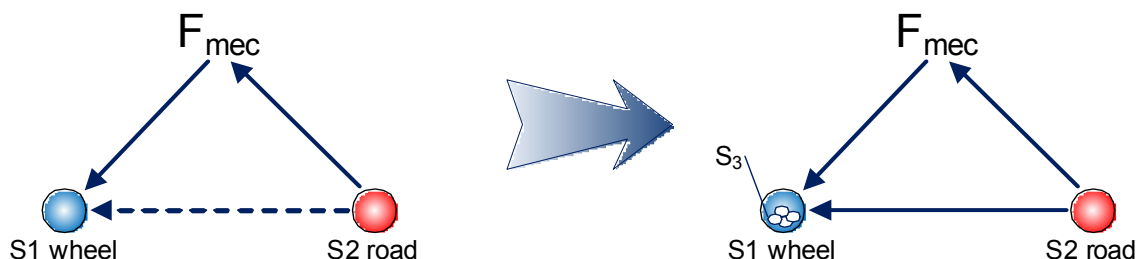
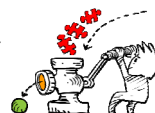


Fig. 2.2.1.1.2.c – applicazione esemplificativa dello Standard 1.1.2 per migliorare la funzione utile “supportare la ruota”

Invece di introdurre additivi interni alla strada, conviene aggiungere una sostanza S3 nella ruota. Una ben nota soluzione è data dalle ruote chiodate da neve (fig. 2.2.1.1.2.d).



Fig. 2.2.1.1.2.d – applicazione esemplificativa dello Standard 1.1.2 alle ruote da neve (additivi interni = chiodi)

Esercizio 2:



Tutti ormai hanno un computer portatile. Possiamo portarlo da casa al lavoro o a scuola, per esempio. Di solito utilizziamo una borsa di tela per contenere il computer, ma può succedere che questa cada terra con la conseguente rottura del PC. Ciò significa che la protezione offerta dalla borsa di tela non è sempre sufficiente. Come possiamo migliorarla?

Risposta 2:



Nella situazione iniziale abbiamo S1 rappresentata dalla borsa che per mezzo di un field meccanico contiene e protegge una seconda sostanza S2 (il portatile) (vd. Fig. 2.2.1.1.2.e sinistra). Il parametro da migliorare è la capacità di protezione della borsa. Quindi secondo lo Standard 1.1.2 dobbiamo aggiungere una nuova sostanza S3 per renderla sufficiente. Possiamo scegliere di mettere qualcosa o all'interno della borsa o all'interno del computer: in questo caso la prima scelta sembra essere più fattibile. La sostanza potrebbe essere una schiuma di gomma, o gommapiuma, tra due strati di tela (fig. 2.2.1.1.2.e destra).

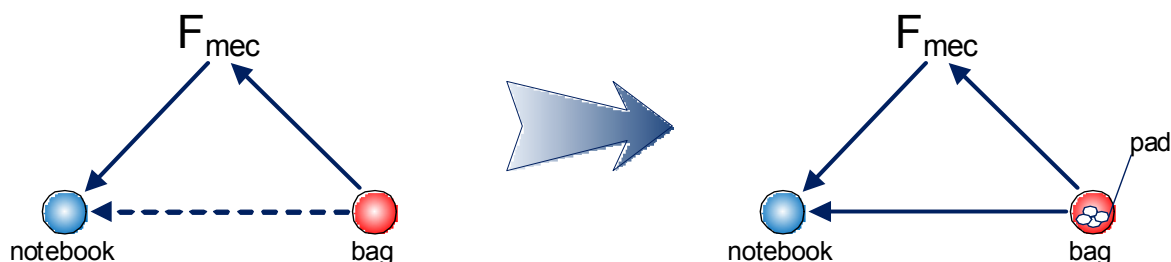


Fig. 2.2.1.1.2.e – il modello Su-Field che una borsa per notebook



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

STANDARD 1-1-3: MIGLIORARE LE INTERAZIONI INTRODUCENDO ADDITIVI NEL SISTEMA

Definizione

Migliorare un Su-Field significa migliorare l'effetto positivo di un'interazione funzionale tra S2 (*tool* o *utensile*) e S1 (*prodotto* o *oggetto*), senza modificare il field principale esistente tra le due sostanze.

L'interazione può essere migliorata con l'introduzione di un additivo interno alle sostanze.



Teoria

Se c'è la necessità di migliorare l'effetto positivo di una funzione utile, e le condizioni al contorno non prevedono nessuna limitazione nell'introduzione di additivi nelle sostanze presenti, si può risolvere il problema andando ad avvicinare delle sostanze additive esterne a quelle presenti per aumentare la controllabilità o fornire all'interazione Su-Field le proprietà necessarie.

Il ruolo di questi additivi è quello di amplificare l'effetto dell'interazione esistente tra le sostanze sotto l'effetto del field esistente, o quello di aumentare il grado di controllo dell'interazione. Perciò, non è permesso modificare la natura del field esistente tra le due sostanze.

Modello

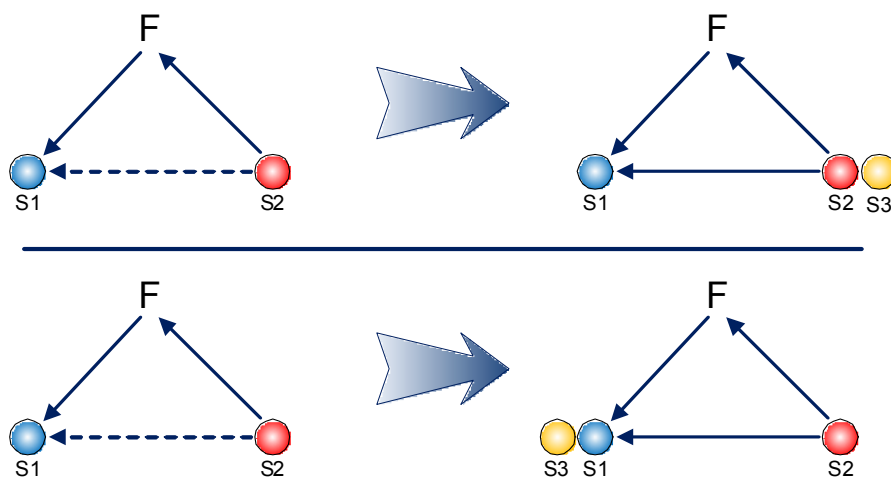


Fig. 2.2.1.1.3.a – STANDARD 1-1-3: migliorare le interazioni introducendo additivi nel Sistema

Strumenti

Questo Standard si applica quando la funzione utile non è sufficiente, cioè la modifica esercitata sull'oggetto non soddisfa le aspettative, ed è permesso introdurre additivi nel tool (fig. 2.2.1.1.3.a, sopra) o nell'oggetto (fig. 2.2.1.1.3.a, sotto).

Bisogna seguire i seguenti passi:

1. costruire il modello Su-Field dell'azione utile ma insufficiente; identificare il parametro da migliorare;
2. controllare se sia possibile introdurre additivi nell'elemento tool e/o nell'oggetto;
3. ricercare sostanze che possono migliorare l'efficienza del field esistente;



4. controllare se siano presenti limitazioni all'introduzione di queste specifiche sostanze nel sistema tecnico.

Nota: il passo 3 può essere supportato dalla tabella Substance-Field.

Esempio



Guidare una macchina quando la strada è coperta di neve può essere pericoloso, poiché si ha poca aderenza sull'asfalto. Un modello Su-Field rappresentante la situazione iniziale è mostrato in fig. 2.2.1.1.3.b, sinistra.

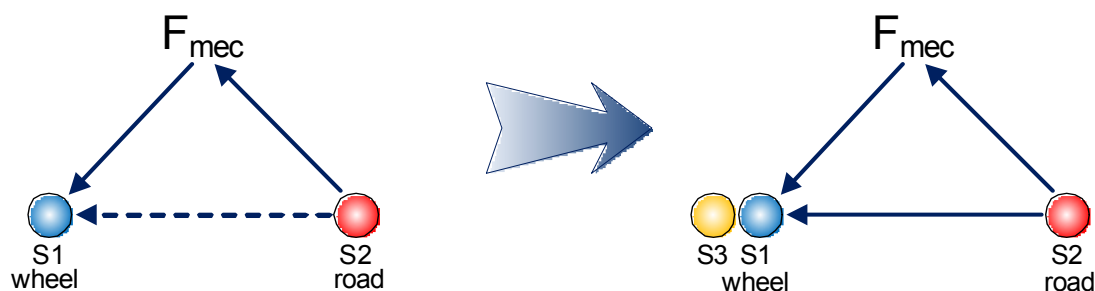


Fig. 2.2.1.1.3.b - applicazione esemplificativa dello Standard 1.1.2 per migliorare la funzione utile "supportare la ruota"

Per migliorare l'interazione utile tra la strada (coperta dalla neve) e la ruota, lo Standard 1.1.3 suggerisce di aggiungere una sostanza esterna alla strada o alla ruota (fig. 2.2.1.1.3.a). Poiché è impossibile in teoria applicare una sostanza esterna alla strada per aumentarne l'aderenza, è chiaro che è più conveniente apporre l'additivo esterno alla ruota (fig. 2.2.1.1.3.b, destra). Una ben nota soluzione sono le catene da neve.

Autovalutazione

Esercizio 1:



Dobbiamo dipingere un coperchio di plastica, ma è molto liscio e per niente poroso, e così la vernice non copre abbastanza la superficie plastica. Prova risolvere questo problema utilizzando lo Standard 1.1.3.

Risposta 1:

La situazione iniziale mostra ancora una volta un'azione utile ma insufficiente tra S2 (la vernice) e S1 (la parte da verniciare) come rappresentato in fig. 2.2.1.1.3.c sinistra.

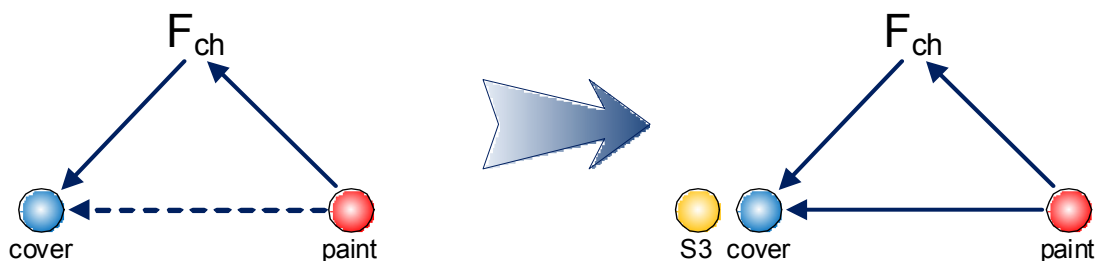


Fig. 2.2.1.1.3.c – come verniciare un coperchio con un modello Su-Field

Il parametro da migliorare è l'aderenza della vernice al coperchio. Per risolvere questo problema, seguendo le indicazioni della Soluzione Standard 1.1.3, dobbiamo aggiungere una

sostanza esterna S3 o alla vernice o al coperchio, come modellato in fig. 2.2.1.1.3.c sinistra. Mettere qualcosa all'interno della vernice significherebbe seguire le indicazioni dello Standard 1.1.2. Perciò la sostanza esterna deve essere piazzata vicino o sopra il coperchio. Una soluzione esplicativa può essere rappresentata da un fissante spruzzato sopra il coperchio prima della verniciatura (fig. 2.2.1.1.3.c destra).

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-1-4: USO DELL'AMBIENTE PER MIGLIORARE LE INTERAZIONI

Definizione



Migliorare un Su-Field significa migliorare l'effetto positivo di un'interazione funzionale tra S2 (*tool* o *utensile*) e S1 (*prodotto* o *oggetto*), senza modificare il field principale esistente tra le due sostanze.

L'interazione può essere migliorata utilizzando l'ambiente come terza sostanza per aumentare l'efficienza del sistema.

Teoria

Se c'è la necessità di migliorare l'effetto positivo di una funzione utile, e le condizioni al contorno prevedono limitazioni sull'introduzione di additivi alle sostanze d'arte, il problema può essere risolto utilizzando l'ambiente come terza sostanza per aumentare la controllabilità o fornire all'interazione Su-Field le proprietà necessarie.

Il ruolo dell'ambiente è quello di amplificare l'effetto dell'interazione esistente tra le sostanze sotto l'effetto del field esistente, o quello di aumentare il grado di controllo dell'interazione. È bene sottolineare però che non è permesso modificare la natura del field esistente tra le due sostanze.

Modello

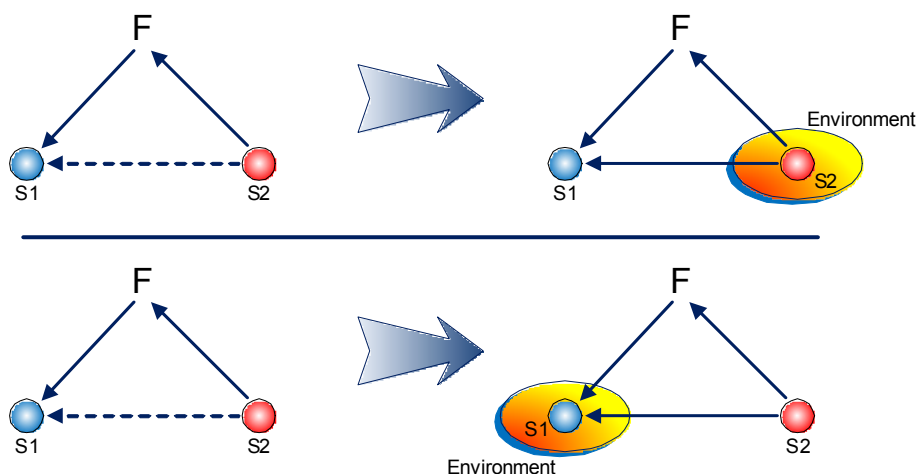


Fig. 2.2.1.1.4.a – STANDARD 1-1-4: uso dell'ambiente per migliorare le interazioni

Strumenti

Questo Standard viene applicato quando l'azione utile è non sufficiente, cioè la modifica apportata sull'oggetto non soddisfa le aspettative, e non è permesso aggiungere sostanze esterne al tool. In questo caso, va verificato se l'ambiente circostante una qualsiasi delle sostanze interagenti può fornire le proprietà richieste al field.

Si devono seguire i seguenti passi:

1. costruire un modello Su-Field della funzione utile insufficiente; identificare il parametro da migliorare;
2. definire le proprietà capaci di migliorare l'efficienza del field esistente;
3. analizzare le caratteristiche dell'ambiente circostante il tool o l'oggetto e verificare se in esso siano disponibili le proprietà definite al passo 2;
4. controllare che non ci siano limitazioni all'adozione dell'ambiente come terza sostanza dell'interazione Su-Field.



Nota: il secondo e il terzo passo possono essere supportati dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

Per migliorare l'efficienza di un sistema di aria condizionata, le ventole di raffreddamento esterne sono piazzate sul lato nord della casa, sfruttando i vantaggi della zona (ambiente) in ombra (fig. 2.2.1.1.4.b).

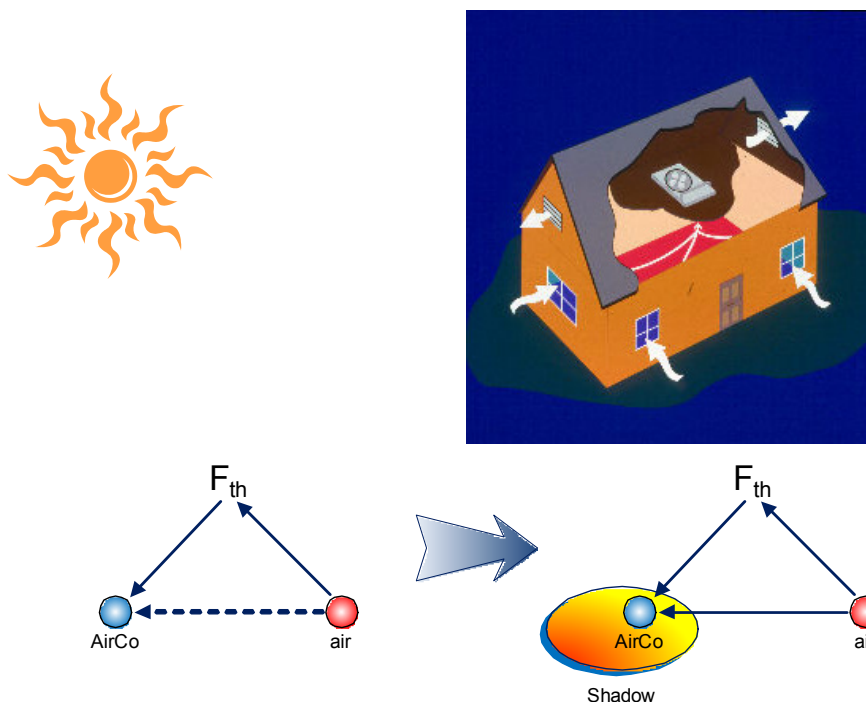


Fig. 2.2.1.1.4.b - piazzamento del sistema di condizionamento dell'aria nella parte in ombra della casa

Autovalutazione

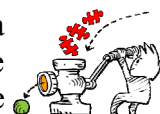
Esercizio 1:

Quante volte abbiamo preso un trancio di pizza in un fast-food ma non ci ha soddisfatto perché era troppo fredda? Troppe. È possibile evitare un eccessivo raffreddamento della pizza seguendo lo Standard 1.1.4?



Risposta 1:

Il problema è molto semplice da rappresentare con un modello minimo. Ci sono due sostanze, la pizza e il bancone del fast-food. Il field presente è termico, infatti potremmo considerare insufficiente l'isolamento termico tra la pizza e il bancone (fig. 2.2.1.1.4.c, sinistra). Purtroppo la realizzazione di un bancone con un piano riscaldato costerebbe troppo; così dobbiamo usare una sostanza già presente nell'ambiente della pizza o del bancone come suggerisce la Soluzione Standard: le lampade sopra il bancone ad esempio rappresentano essere una buona soluzione per il mantenimento della temperatura della pizza (fig. 2.2.1.1.4.c destra).



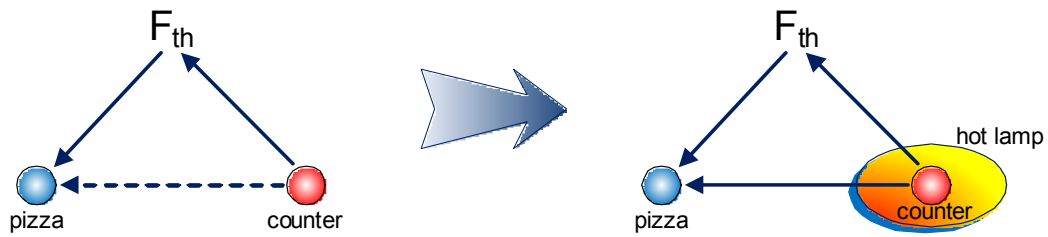


Fig. 2.2.1.1.4.c – il bancone da pizza modellato con i Su-Field

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-1-5: MODIFICA DELL'AMBIENTE PER MIGLIORARE LE INTERAZIONI

Definizione

Migliorare un Su-Field significa migliorare l'effetto positivo di un'interazione funzionale tra S2 (*tool* o *utensile*) e S1 (*prodotto* o *oggetto*), senza modificare il field principale esistente tra le due sostanze.

L'interazione può essere migliorata utilizzando una modifica dell'ambiente come terza sostanza usata per aumentare l'efficienza del sistema.



Teoria

Se c'è la necessità di migliorare l'effetto positivo di una funzione utile, e le condizioni al contorno prevedono limitazioni sull'introduzione di additivi alle sostanze date, e l'ambiente non contiene sostanze con le proprietà richieste, il problema può essere risolto sostituendo l'ambiente esistente o con un altro, o decomponendo quello esistente, o andando ad aggiungergli degli additivi in modo tale che quest'ambiente modificato possa agire come terza sostanza per aumentare la controllabilità del sistema o fornire all'interazione Su-Field le proprietà necessarie.

Il ruolo dell'ambiente modificato è quello di amplificare l'effetto dell'interazione esistente tra le sostanze sotto l'effetto del field esistente, o quello di aumentare il grado di controllo dell'interazione. Perciò, non è permesso modificare la natura del field esistente tra le due sostanze.

Modello

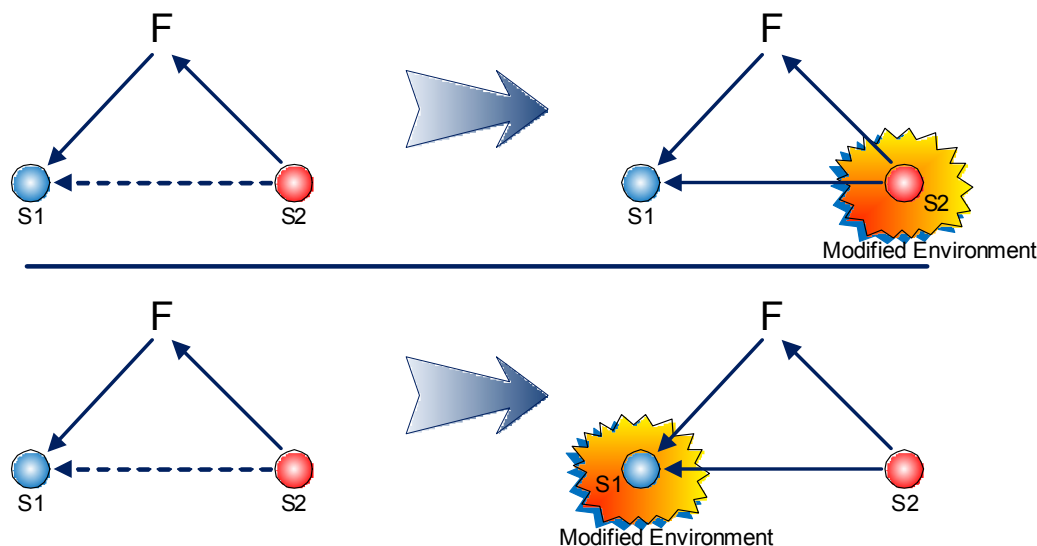


Fig. 2.2.1.1.5.a – STANDARD 1-1-5: modifica dell'ambiente per migliorare le interazioni

Strumenti

Lo Standard viene applicato quando una funzione utile non è sufficiente, cioè la modifica apportata all'oggetto non soddisfa le aspettative, e non è permesso aggiungere sostanze esterne all'elemento che svolge la funzione di tool, e l'ambiente esistente non contiene le proprietà necessarie a migliorare l'interazione tra le due sostanze. In questo caso, va verificato se una modifica dell'ambiente circostante può fornire le proprietà richieste dal field.

Vanno applicati e seguenti passi:



1. costruire un modello Su-Field della funzione utile insufficiente; identificare il parametro da migliorare;
2. definire le proprietà capaci di migliorare l'efficienza del field esistente;
3. analizzare le caratteristiche dell'ambiente circostante il tool (fig. 2.2.1.1.5.a sopra) o l'oggetto (fig. 2.2.1.1.5.a sotto) e verificare se le proprietà definite a passo due possono essere ottenute da:
 - a. l'introduzione di una terza sostanza nell'ambiente;
 - b. la decomposizione dell'ambiente nelle sue sostanze costituenti;
 - c. il rimpiazzo dell'ambiente;
4. verificare se siano presenti limitazioni alle modifiche trovate per l'ambiente.

Nota: il secondo e il terzo passo possono essere supportati dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio



In una sala fumatori, anche dopo poco tempo, l'aria diventa irrespirabile anche per un fumatore accanito, perché l'aria che circonda il fumatori non riesce a dissolvere adeguatamente il fumo (fig. 2.2.1.1.5.b sinistra).

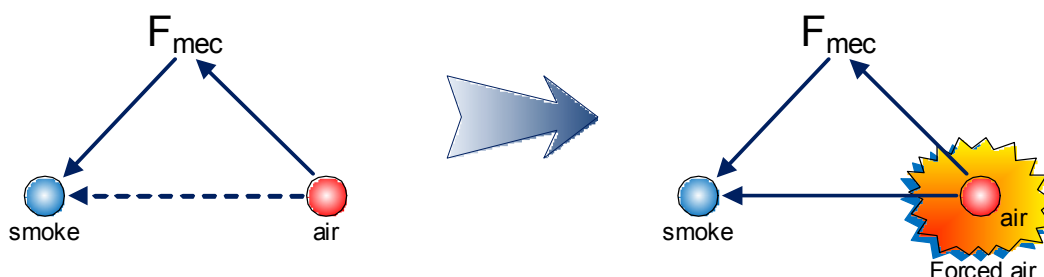


Fig. 2.2.1.1.5.b – un modello esemplificativo della Soluzione Standard 1.1.5

Se provassimo ad osservare l'ambiente troveremo, per esempio, aria pulita, che può aiutare a dissolvere il fumo più velocemente. Ma se l'aria, sia la parte pulita che quella inquinata, rimanesse immobile non riuscirebbe a modificare la situazione problematica. Quindi possiamo immaginare di introdurre nella stanza fumatori dell'aria forzata pulita in modo da portar via la maggior parte dell'aria densa di fumo in breve tempo (fig. 2.2.1.1.5.b destra).

Autovalutazione

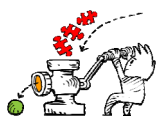


Esercizio 1:

Nina ha invitato i suoi amici per cena a mangiare una pizza fatta in casa. Sta leggendo la ricetta in un libro di cucina e prepara l'impasto, ma appena finito, scopre che questo non lieviterà in tempo per la cena, perché il tempo di lievitazione è molto lungo. Avendo appena studiato lo Standard 1.1.5, come pensi di aiutare la nostra amica Nina?

Risposta 1:

La situazione iniziale di Nina, per lei un po' preoccupante, è rappresentata in fig. 2.2.1.1.5.c sinistra, dove la S2, il lievito, attraverso un field chimico non è capace sufficientemente di far lievitare la S1, l'impasto, in tempo.



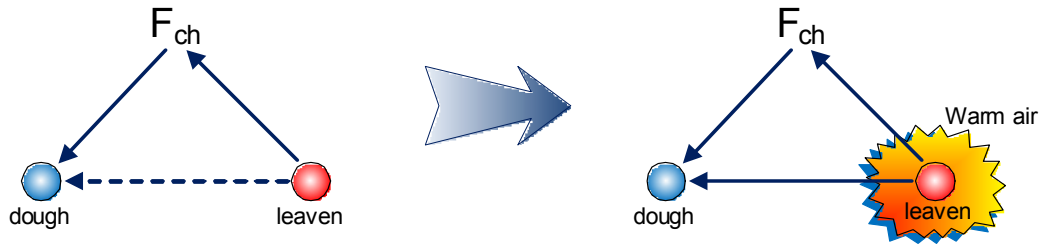


Fig. 2.2.1.1.5.c – il modello per migliorare il processo di lievitazione

Il parametro da migliorare è il tempo di lievitazione, e questo dipende, tra gli altri parametri di controllo, dalla temperatura. Secondo lo Standard 1.1.5 dobbiamo considerare l'ambiente dell'impasto e provare a cambiare qualcosa. Se l'impasto fosse investito da un'aria tiepida lieviterebbe molto più in fretta.

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-1-6: FORNIRE IL MINIMO EFFETTO DI UN'AZIONE

Definizione



La riduzione al minimo effetto di un'azione è richiesta quando questa viene svolta in maniera utile ma eccessiva e perciò è necessario ridurre l'impatto del tool sull'oggetto dell'interazione Su-Field.

Teoria

Quando è presente un eccesso di una sostanza un eccesso di un field ed è difficile o impossibile fornirne una quantità controllata (misurata, ottimale), si raccomanda di mantenere lo stato eccessivo della sostanza o del field e di rimuovere secondariamente il surplus. L'eccesso di una sostanza è rimosso per mezzo di un field (fig. 2.2.1.1.6.a, sopra), mentre l'eccesso di un field è rimosso per mezzo di una sostanza (fig. 2.2.1.1.6.a sotto).

Modello

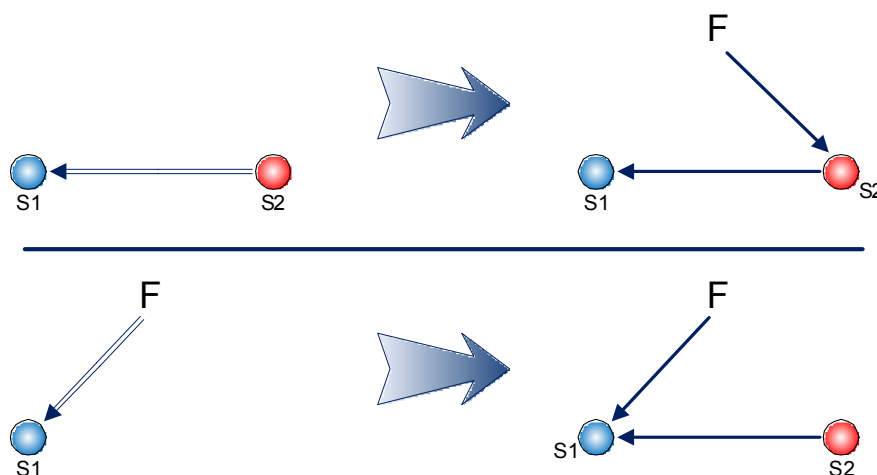


Fig. 2.2.1.1.6.a – STANDARD 1-1-6: fornire il minimo effetto di un'azione

Strumenti

Si utilizza questo Standard quando nel sistema o è presente un'eccessiva quantità di sostanza o l'interazione utile è eccessiva (1.1.2 – Tipi di interazione e simboli relativi). Qualora sia troppo difficile o persino impossibile ridurre o controllare la quantità di sostanza/field, è necessario fare come segue:

1. costruire un modello Su-Field dell'interazione utile eccessiva;
2. identificare il parametro caratterizzato dal valore eccessivo;
3. introdurre una modifica capace di rimuovere l'eccesso:
 - a. se il parametro eccessivo è correlato alla sostanza S2, cercare una risorsa di field da applicare S2 capace di riportare il parametro di S2 al valore desiderato;
 - b. se il parametro eccessivo è correlato all'impatto del field F sulla sostanza S1, cercare tra le risorse una sostanza da applicare la S1 capace di produrre l'impatto desiderato del field F.

Nota: il passo 3 può essere supportato con la tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

Nina è in spiaggia, sta prendendo il sole. Ma come è noto, troppo sole è pericoloso per la nostra pelle, specialmente i raggi UV-B. È una studentessa di TRIZ e immediatamente si rende conto che può applicare una Soluzione Standard per risolvere il suo problema. Il sole è il sole, e non può farci niente, nemmeno sul field elettromagnetico che produce sebbene sia eccessivo; ma Nina vuole comunque prendere il sole. La situazione iniziale è come quella rappresentata in fig. 2.2.1.1.6.b sinistra.

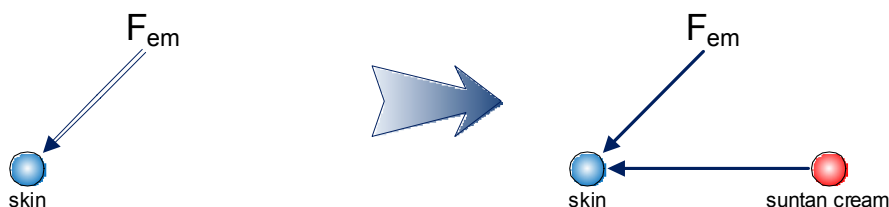


Fig. 2.2.1.1.6.b – risolvere il problema dell'abbronzatura con i Su-Field

Applicare la Soluzione Standard 1.1.6 significa trovare una seconda sostanza S2 per ridurre l'effetto prodotto dal sole. Questo sostanza è una crema solare che abbassa l'intensità dei raggi ultravioletti che colpiscono la pelle di Nina (fig. 2.2.1.1.6 destra).

Autovalutazione

Esercizio 1:

Bill è al lavoro, e deve progettare un apparato per riempire con delle palline tutti e 64 i fori disposti in maniera radiale su una ruota che gira. La ruota ha l'asse di rotazione posto orizzontalmente, è gira ad una velocità molto elevata. I fori servono per rilasciare una singola pallina alla volta ad un altro apparecchio meccanico che posiziona le palline su di un nastro trasportatore. Il sistema di carico della ruota attuale è composto da un serbatoio pieno di palline; la ruota attraversa questo serbatoio, e le palline cadono all'interno dei fori spinte dalla gravità e aidate da un flusso d'aria forzata. Ma alla velocità di esercizio c'è un'alta percentuale di fori che rimangono vuoti. Come può Bill migliorare il suo apparecchio utilizzando lo Standard 1.1.6?



Risposta 1:

Il primo passo verso la soluzione è cercare il modo di riempire la ruota con un numero di palline superiore al necessario. In questo modo abbiamo ottenuto la situazione di partenza per poter applicare lo Standard 1.1.6: un numero eccessivo di palline (S2) riempie una porzione della ruota (S1) come rappresentato in fig. 2.2.1.1.6.c.

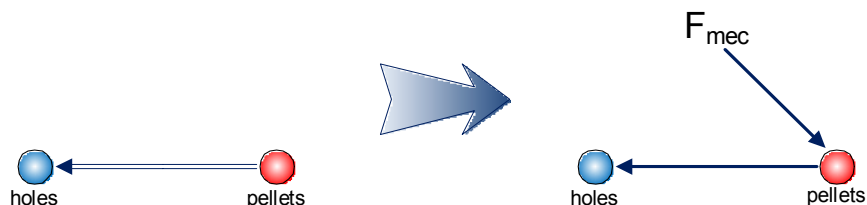
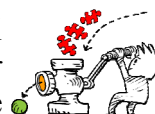


Fig. 2.2.1.1.6.c – miglioramento di un apparato meccanico utilizzando lo Standard 1.1.6

Il parametro che si trova ad un valore eccessivo è il numero di palline trasferito da una sostanza all'altra. Dobbiamo quindi trovare un field in grado di garantire che il parametro scelto torni al

valore giusto e desiderato. Abbiamo a disposizione una ruota che gira ad alta velocità: la forza centrifuga rappresenta la risorsa per soddisfare il modello Su-Field.

Esercizio 2:



A volte per ripulire le superfici del bagno dal calcare o da altri tipi di macchie è necessario utilizzare degli acidi. Ma il loro effetto chimico potrebbe essere eccessivo per la porcellana che potrebbe essere erosa. Sapresti risolvere questo problema utilizzando lo Standard 1.1.6?

Risposta 2:



Comincia con il modellare la situazione iniziale: è presente solamente un field (F_{ch}) che svolge un'azione eccessiva nei confronti della porcellana (S1), come rappresentato in fig. 2.2.1.1.6.d sinistra. Il parametro che si trova ad un valore eccessivo in questo caso è il pH del detergente. Seguendo i suggerimenti dello Standard 1.1.6 dobbiamo trovare una seconda sostanza (S2) in modo tale che l'azione diventi utile e sufficiente. Questa seconda sostanza può essere un diluente neutralizzante interno alla bottiglia dell'acido che assorbe parte del suo potere corrosivo e abbassa il valore del pH della soluzione (fig. 2.2.1.1.6.d destra).

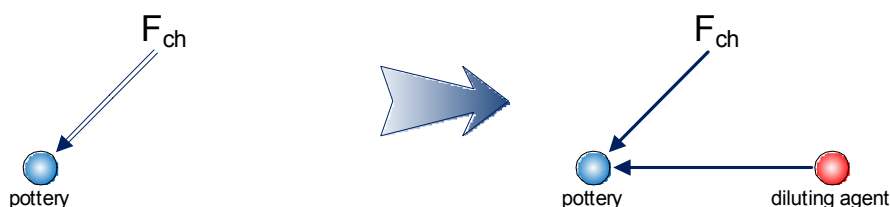


Fig. 2.2.1.1.6.d –una possibile soluzione per un field eccessivo



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-1-7: FORNIRE IL MASSIMO EFFETTO DI UN'AZIONE

Definizione

Se si richiede il massimo effetto di un'azione nei confronti di una sostanza (oggetto) ma questo non è permesso a causa di problemi contingenti, si deve mantenere l'azione massima ma diretta verso un'altra sostanza connessa o attaccata alla prima.



Teoria

Quando si desidera esercitare un effetto massimo nei confronti di un certo oggetto, ma le condizioni del sistema determinano dei vincoli all'azione diretta del field sull'oggetto (fig. 2.2.1.1.7.a, sinistra), si suggerisce di indirizzare lo stesso field verso un'altra sostanza connessa all'oggetto, in modo da conservare i benefici senza violare i vincoli dati dal sistema e/o senza causare possibili danni (fig. 2.2.1.1.7.a, destra).

Modello

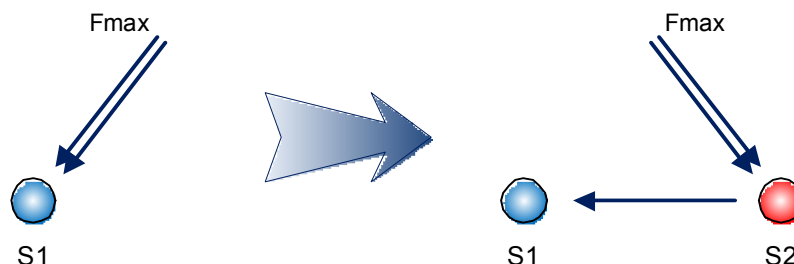


Fig. 2.2.1.1.7.a – STANDARD 1-1-7: fornire il massimo effetto di un'azione

Strumenti

Questo Standard si applica quando si desidera un'azione utile al suo massimo livello, ma allo stesso tempo non può essere applicata, perché risulterebbe eccessiva (4.1.1.2 – *Tipi di interazione e simboli relativi*).



Se non si desidera ridurre o controllare la “quantità” di field, si dovrebbero seguire questi passi:

1. costruire il modello Su-Field dell'interazione utile ma eccessiva;
2. identificare il parametro caratterizzato dal valore eccessivo;
3. cercare sostanze che potrebbero essere sottoposte alla stessa interazione utile e in grado di tollerarne gli effetti;
4. identificare possibili risorse (proprietà, caratteristiche) della sostanza S1 da poter connettere alla sostanza aggiunta S2.

Il punto 3 e 4 possono essere supportati dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio



Frequentemente per stringere una vite è richiesta una ben precisa coppia di serraggio. Applicare una forza troppo debole sulla chiave non permette di raggiungere il risultato desiderato. Ma se si applicasse una forza troppo elevata si potrebbe superare il valore desiderato della coppia, causando così il rischio di rottura della testa della vite. Traducendo ciò nel linguaggio Su-Field, abbiamo una sostanza S1, la vite, sulla quale è applicato un field meccanico (fig. 2.2.1.1.7.b sinistra).

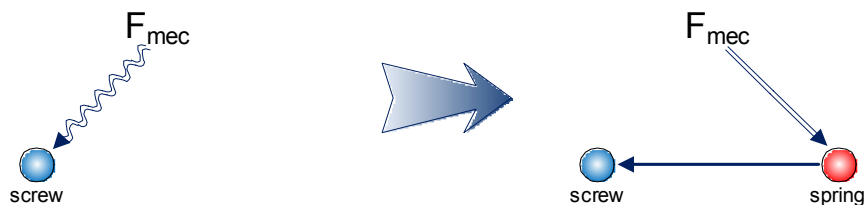


Fig. 2.2.1.1.7.b – il modello di un problema meccanico risolto con lo Standard 1.1.7

Il field dovrebbe essere al suo massimo livello per raggiungere lo scopo finale, ma è impossibile applicarlo per non rischiare di sorpassare la tensione di snervamento della vite. Quindi è richiesta una seconda sostanza S2 tra il field meccanico e S1: questa sostanza può essere una molla che lascia trasferire la coppia fino ad un certo valore imposto, dopo di che si deforma in modo tale che la vite rimanga integra anche applicando il massimo della forza (fig. 2.2.1.1.7.b destra).

Autovalutazione

Esercizio 1:



Il nonno di Nina è un falegname. Sta realizzando un armadio in legno e deve forzare un incastro a coda di rondine. Per far ciò deve colpire uno dei pezzi di legno da incastrare di con un martello, in quanto necessaria una forza considerevole, ma il martello rischia di ammaccare il legno. Sapresti aiutare il falegname?

Risposta 1:



La situazione iniziale può essere modellata con un field, sviluppato dal martello quindi un field meccanico, che interagisce in una maniera eccessiva e dannosa con la coda di rondine di legno (S1), come mostrato in fig. 2.2.1.1.7.c sinistra. Secondo lo Standard 1.1.7, dobbiamo trovare una seconda sostanza attaccata alla prima che preservi il massimo effetto del field, ma che ne attenui gli effetti negativi, fig. 2.2.1.1.7.c destra. Questa seconda sostanza potrebbe essere un altro pezzo di legno appoggiato alla coda di rondine che trasmette la forza impulsiva del martello ma ne annulla le conseguenze negative distribuendo la forza del colpo su una superficie più grande.

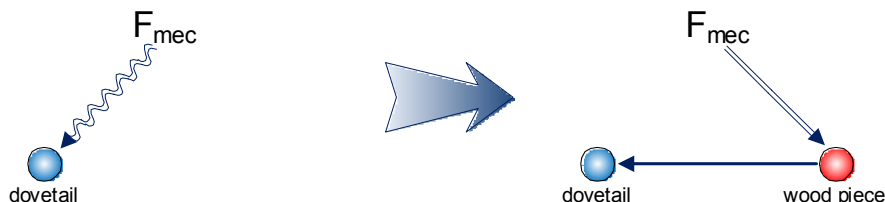


Fig. 2.2.1.1.7.c –una Soluzione Standard applicata in falegnameria

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-1-8: FORNIRE UN EFFETTO SELETTIVO

Definizione

Si richiede un effetto selettivo di un'azione quando l'effetto di un certo field su una sostanza (oggetto) deve assumere differenti valori in zone diverse dell'oggetto stesso.



Teoria

Quando si applica ad un certo oggetto un field utile, ma si vuole avere un impatto diverso dello stesso field in diverse regioni dell'oggetto sono possibile due opzioni:

- si applica un field al suo massimo valore e si introduce una sostanza protettiva nelle zone dove si richiede invece il minimo effetto (vedi 2.2.1.1.8.1);
- si applica un field al suo minimo valore e si aggiunge una nuova sostanza capace di amplificarne localmente l'effetto dove si richiede il massimo risultato (vedi 2.2.1.1.8.2).

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3





STANDARD 1-1-8-1: FORNIRE UN EFFETTO SELETTIVO CON UN FIELD MASSIMO E UNA SOSTANZA PROTETTIVA

Definizione



Si richiede un effetto selettivo di un'azione quando l'effetto di un certo field su una sostanza (oggetto) deve assumere differenti valori in zone diverse dell'oggetto stesso.

Teoria

Quando si applica ad un certo oggetto un field utile, ma si vuole avere un impatto diverso dello stesso field in diverse regioni dell'oggetto, è possibile applicare un field massimo all'interno oggetto e introdurre una nuova sostanza protettiva nelle zone dove si richiede il minimo effetto.

Modello

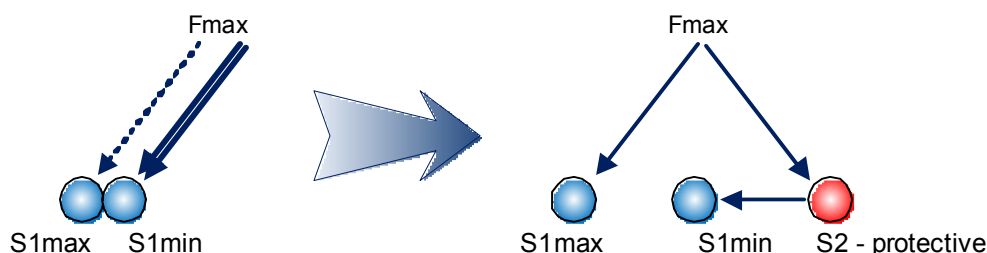


Fig. 2.2.1.1.8.1.a – STANDARD 1-1-8-1: fornire un effetto selettivo con un field massimo e una sostanza protettiva

Strumenti



Questo Standard è applicato quando un'interazione utile è desiderata al suo massimo valore ma non può essere applicata all'intero oggetto risultando quindi eccessiva in una porzione dell'oggetto stesso (*1.1.2 – Tipi di interazione e simboli relativi*).

Se non si desidera ridurre/controllare la quantità di field, bisogna rispettare i seguenti passi:

1. costruire un modello Su-Field dell'interazione utile ed eccessiva;
2. identificare lo spazio operativo dell'interazione e distinguere le regioni della sostanza $S1$ dove si richiedono i diversi valori dello stesso farà;
3. cercare nuove sostanze che possono giocare un ruolo protettivo per la sostanza $S1$ e più precisamente per le regioni dove si richiede il minimo effetto;
4. identificare possibili risorse (proprietà, caratteristiche) per connettere le sostanze $S1$ e $S2$.

Nota il punto 3 e 4 possono essere supportati dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

Le auto moderne hanno dei grandi finestrini e degli ampi parabrezza per massimizzare la visibilità dell'ambiente esterno. Tuttavia, specialmente in estate, quando il sole è alto e la sua luce è molto forte, un parabrezza grande lascia passare troppa luce sugli occhi del guidatore e dei passeggeri.



Costruiamo il modello della situazione: è presente la luce del sole, che ha un field elettromagnetico, che impatta su tutta la cabina di guida attraverso il parabrezza (fig. 2.2.1.1.8.1.b sinistra).

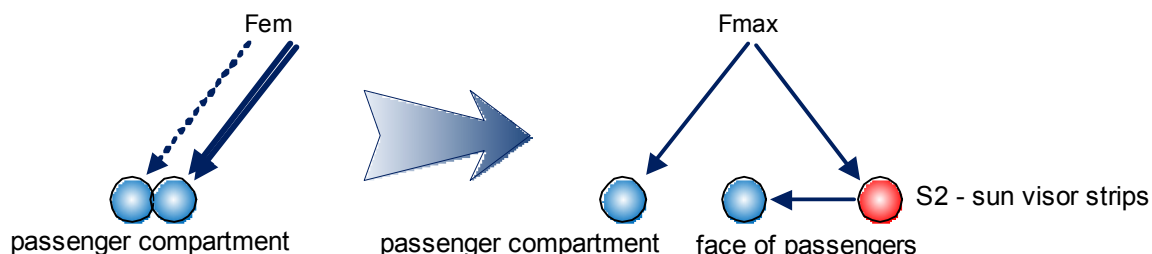


Fig. 2.2.1.1.8.1.b – si è usato lo Standard 1.1.8.1 per risolvere un problema di tutti i giorni

Poiché la luce è eccessiva solo in una zona dell'abitacolo (all'altezza degli occhi del guidatore e dei passeggeri) secondo lo Standard 1.1.8.1 dobbiamo aggiungere una sostanza esterna tra il field e gli occhi mentre guidiamo, che assorba la parte dell'effetto eccessivo del field che potrebbe risultare dannoso. La soluzione può essere rappresentata da una striscia parasole sulla sommità del parabrezza come mostrato in fig. 2.2.1.1.8.1.b destra e 2.2.1.1.8.1.c, che ci permette di vedere attraverso ma riduce l'effetto abbagliante del sole.



Fig. 2.2.1.1.8.1.c – nella parte superiore del parabrezza è visibile la fascia parasole; ci permette di vedere attraverso ma il sole non è più abbagliante poiché la fascia è più scura del vetro trasparente

Autovalutazione

Esercizio 1:

Siamo in ospedale. Il fratello di Nina ha avuto un incidente, e deve essere sottoposto ad una radiografia a raggi X. Il medico non deve esaminare tutto il corpo ma soltanto alcune zone



critiche e di maggior interesse. Come tutti sanno i raggi X non sono salutari affatto, così Nina propone una soluzione inventiva. Avresti anche tu un'idea seguendo lo Standard 1.1.8.1?

Risposta 1:

La situazione iniziale può essere modellata come segue: un field elettromagnetico di forte intensità colpisce il corpo del fratello di Nina, ma in certe zone è utile, in altre invece può essere molto pericoloso, fig. 2.2.1.1.8.1.d sinistra.

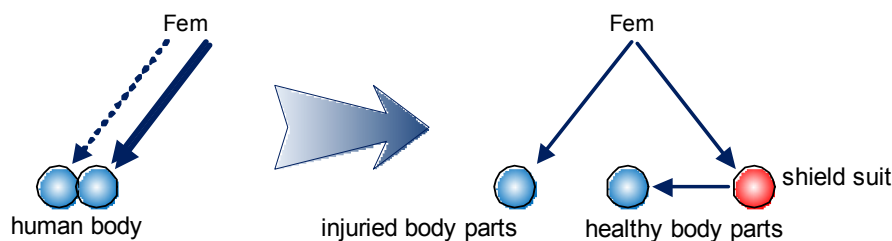


Fig. 2.2.1.1.8.1.d – un'applicazione dello Standard 1.1.8.1 in ambiente sanitario

Lo stesso field è desiderato in certe zone ma indesiderato in altre. Seguendo i suggerimenti dello Standard 1.8.1, abbiamo bisogno di una sostanza S2 che sia colpita dal field elettromagnetico e offra una protezione dei raggi X nelle zone di non interesse diagnostico (fig. 2.2.1.1.8.1.d destra). Questa seconda sostanza può essere una tuta speciale, fatta di un materiale che assorba i raggi X o che li rifletta, con delle aperture in corrispondenza delle zone di interesse per la diagnosi.

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3





STANDARD 1-1-8-2: FORNIRE UN EFFETTO SELETTIVO CON UN FIELD MINIMO E UNA SOSTANZA ATTIVA

Definizione

Si richiede un effetto selettivo di un'azione quando l'effetto di un certo field su una sostanza (oggetto) deve assumere differenti valori in zone diverse dell'oggetto stesso.



Teoria

Quando si applica ad un certo oggetto un field utile, ma si vuole avere un impatto diverso dello stesso field in diverse regioni dell'oggetto, è possibile applicare un field minimo all'interno dell'oggetto e introdurre una sostanza capace di amplificare localmente l'effetto dove si vuole che sia massimo.

Modello

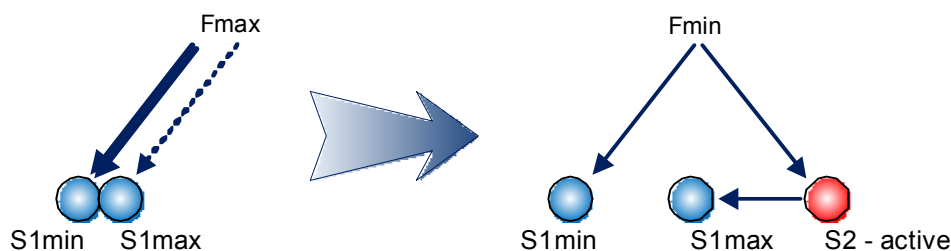


Fig. 2.2.1.1.8.2.a – STANDARD 1-1-8-2: fornire un effetto selettivo con un field minimo e una sostanza attiva

Strumenti

Questo Standard è applicato quando un'interazione utile è desiderata al suo massimo valore ma non può essere applicata all'intero oggetto risultando perché risulterebbe eccessiva in una porzione dell'oggetto stesso (1.1.2 – Tipi di interazione e simboli relativi).



Se non si desidera ridurre/controllare la quantità di field, bisogna rispettare i seguenti passi:

1. costruire un modello Su-Field dell'interazione utile ed eccessiva;
2. identificare lo spazio operativo dell'interazione e distinguere le regioni della sostanza S1 dove si richiedono i diversi valori dello stesso parametro;
3. cercare nuove sostanze che possono giocare un ruolo protettivo per la sostanza S1 e più precisamente per le regioni dove si richiede il minimo effetto;
4. identificare possibili risorse (proprietà, caratteristiche) per connettere le sostanze S1 e S2.

Nota il punto 3 e 4 possono essere supportati dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio



Può sembrare strano, ma alcuni dispositivi per produrre aria fredda, chiamati *direct-fired absorption chillers*, necessitano di acqua alla temperatura superiore ai 100 °C. I sistemi per l'aria condizionata sono utilizzati specialmente in estate, quando si hanno a disposizione molte giornate di sole. Quindi perché non utilizzare il sole per riscaldare l'acqua? Come si sa l'acqua di una piscina, anche se dovesse rimanere un giorno intero sotto un caldo sole d'estate non raggiungerebbe mai la temperatura di ebollizione. Sarebbe molto più facile riscaldare poca acqua alla volta come accade nel tubo di una caldaia, ma il sole da solo non riuscirebbe comunque a far raggiungere all'acqua le temperature richieste. Quindi abbiamo un field elettromagnetico, dato dal sole, che è sufficiente per la vita sulla terra, ma insufficiente per riscaldare un tubo pieno d'acqua sino a 100 °C. Questo è il modello Su-Field iniziale, come si vede in fig. 2.2.1.1.8.2 sinistra.

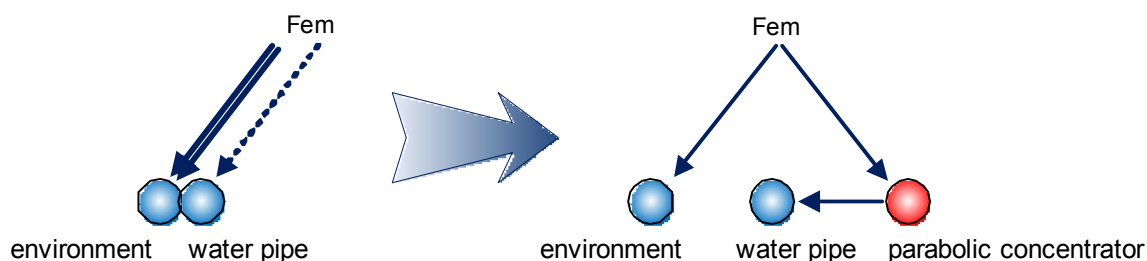


Fig. 2.2.1.1.8.2.b –un esempio dello Standard 1.1.8.2: il concentratore parabolico solare

Poiché non può essere aumentata alla potenza radiante del sole, bisogna trovare una seconda sostanza S2 in grado di “farlo” (fig. 2.2.1.1.8.2. destra). Uno specchio parabolico con il tubo passante per il suo fuoco, è in grado di amplificare molte volte l'effetto del sole, riscaldando l'acqua all'interno del tubo in breve tempo e ad una temperatura superiore anche ai 100 °C.

Autovalutazione

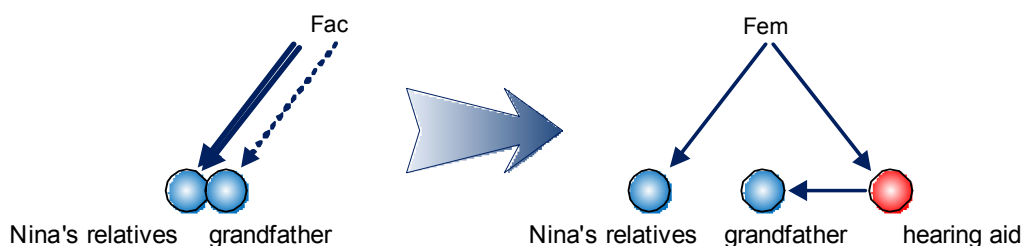
Esercizio 1:



Il nonno di Nina ha 91 anni, e ormai il suo udito comincia ad avere qualche problema, così tutti i suoi parenti sono costretti a parlare a voce alta per farsi sentire. A Nina non piace questa situazione e così dopo aver studiato il problema ha trovato una buona soluzione che rispetta i consigli dati dallo Standard 1.1.8.2. Sapresti fare altrettanto?

Risposta 1:

Il primo passo che Nina ha fatto è stato quello di modellare la situazione iniziale. È presente un field, field acustico, generato dalle persone che parlano, che è sufficiente per essere sentito da tutti (S2) ma insufficiente per il nonno di Nina (S1), vd. fig. 2.2.1.1.8.2.c sinistra. La Soluzione Standard 1.1.8.2 afferma che qualora un field sia necessario in maniera più forte in certe zone e più debole in altre, si dovrebbe trovare sempre al suo livello più basso e si dovrebbe aggiungere una sostanza esterna interagente col field stesso nelle zone in cui è richiesto il massimo effetto. Un apparecchio acustico è la giusta soluzione: viene introdotto nelle orecchie del nonno per amplificare i suoni (field acustici) esterni evitando così a tutti di urlare per essere sentiti.



*Fig. 2.2.1.1.8.2.c – una Soluzione Standard può essere usata ovunque anche con nostro nonno.
In figura il modello di un problema con una persona sorda*

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



CLASSE 1-2: ELIMINAZIONE DI UN'INTERAZIONE DANNOSA

Definizione



L'eliminazione di un'interazione dannosa consiste nella modifica del sistema Su-Field in modo da evitare che l'utensile eserciti qualsiasi effetto indesiderato sull'oggetto dell'interazione.

Strumenti



Gli Standard 1.2.1-1.2.5 forniscono le linee guida per eliminare o almeno minimizzare l'effetto negativo di interazioni funzionali indesiderate tra due sostanze.

Bibliografia



[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

STANDARD 1-2-1 - ELIMINAZIONE DI UN'INTERAZIONE DANNOSA CON UNA SOSTANZA ESTERNA

Definizione

L'eliminazione di un'interazione dannosa consiste nella modifica del sistema Su-Field in modo da evitare che il tool eserciti qualsiasi effetto indesiderato sull'oggetto dell'interazione.



Teoria

Se tra due sostanze in un modello Su-Field sono presenti sia effetti utili che dannosi e non c'è necessità di mantenere a diretto contatto le due sostanze, il problema può essere risolto andando ad aggiungere una terza sostanza tra di esse.

Modello



Fig. 2.2.1.2.1.a – STANDARD 1-2-1: eliminazione dell'interazione dannosa con una sostanza esterna

Strumenti

Questo Standard viene applicato quando due sostanze si scambiano contemporaneamente interazioni positive e negative (cioè quando vengono svolte funzioni utili e dannose), ed è permesso introdurre nel sistema sostanze additive tra gli elementi (fig. 2.2.1.2.1.a).



Bisogna rispettare i seguenti step:

1. costruire il modello Su-Field della funzione dannosa; identificare la modifica del parametro che va eliminata;
2. controllare che sia possibile introdurre sostanze additive esterne tra il tool e l'oggetto, cioè che non sia obbligatorio mantenere le due sostanze in contatto tra loro;
3. ricercare sostanze che possono essere interposte per interrompere l'interazione dannosa esiste;
4. controllare che non ci sia nessun vincolo all'introduzione di queste specifiche sostanze nel sistema tecnico.

Nota: il punto 3 può essere sopportato dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

La mamma di Nina, a volte, prepara alcuni piatti al forno, anche se non ama molto questo tipo di cucina perché le teglie di cottura si incrostano con il grasso bruciato. Se proviamo modellare questa situazione il risultato potrebbe essere come quello rappresentato in fig. 2.2.1.2.1.b sinistra, in cui la teglia da forno (S1) svolge un'azione utile per mezzo di un field meccanico di



contenere la pietanza (S2), ma nello stesso tempo il cibo sporca la teglia. Dobbiamo trovare una sostanza esterna capace di interrompere l'azione negativa. La soluzione può essere un foglio di carta da forno sotto il cibo che mantiene pulita la teglia (fig. 2.2.1.2.1.b destra).

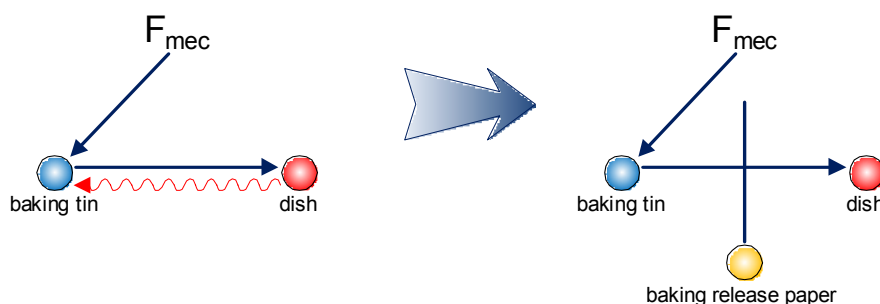


Fig. 2.2.1.2.1.b – applicazione esemplificativa dello Standard 1.2.1 per rimuovere l'effetto negativo secondario generato da S2: una terza sostanza è stata introdotta tra S1 e S2

Autovalutazione

Esercizio 1:



siamo in macchina, e fuori sta piovendo. Per detergere il parabrezza utilizziamo il tergicristallo. Però l'attrito tra la gomma e il vetro, utile per pulire, è dannoso per l'usura delle spazzole. Prova a risolvere questo problema seguendo le indicazioni della Soluzione Standard 1.2.1.

Risposta 1:



La situazione iniziale può essere rappresentata con un mini-model composto da una prima sostanza S1, la gomma del tergicristallo, che per mezzo di un field meccanico ne pulisce una seconda S2, rappresentata dal parabrezza. Ma in aggiunta alla funzione di pulire, utile, dobbiamo rappresentare anche l'azione negativa, data dallo usura della gomma causata dal vetro per mezzo della stessa forza di attrito utile a detergere fig. 2.2.1.2.1.c sinistra. La Soluzione Standard 1.2.1 suggerisce di inserire nel sistema una terza sostanza capace di interrompere l'effetto negativo del field meccanico; vedi fig. 2.2.1.2.1.c destra. La soluzione pratica adottata è ricoprire la gomma con uno strato di grafite.

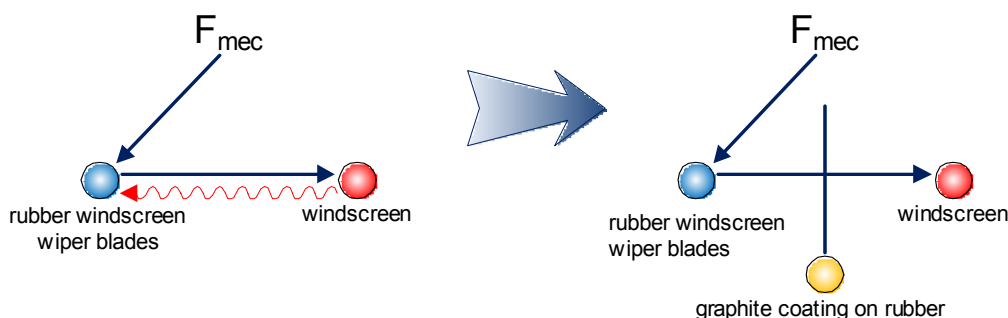


Fig. 2.2.1.2.1.c – come usare lo Standard 1.2.1 per risolvere un problema con un tergicristallo

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-2-2 - ELIMINAZIONE DELL'INTERAZIONE DANNOSA CON LA MODIFICA DI UNA SOSTANZA ESISTENTE

Definizione

L'eliminazione di un'interazione dannosa consiste nella modifica del sistema Su-Field in modo da evitare che il tool eserciti qualsiasi effetto indesiderato sull'oggetto dell'interazione.



Teoria

Se tra due sostanze in un modello Su-Field sono presenti sia effetti utili che dannosi e non c'è necessità di mantenere a diretto contatto le due sostanze, il problema può essere risolto andando ad aggiungere una terza sostanza data dalla modifica della prima o della seconda sostanza.

Modello



Fig. 2.2.1.2.2.a – STANDARD 1-2-2: eliminazione di un'interazione dannosa con la modifica di una sostanza esistente

Strumenti

Questo Standard viene applicato quando due sostanze si scambiano contemporaneamente interazioni positive e negative (cioè vengono svolte funzioni utili e dannose), ed è permesso introdurre nel sistema sostanze additive tra gli elementi (fig. 2.2.1.2.2.a).



Bisogna rispettare i seguenti step:

1. costruire il modello Su-Field della funzione dannosa; identificare la modifica del parametro che va eliminata;
2. controllare che sia possibile introdurre sostanze additive esterne tra il tool e l'oggetto, cioè che non sia obbligatorio mantenere le due sostanze in contatto tra loro;
3. cercare possibili modifiche alle sostanze interagenti S1 e S2, che le trasformino in una terza sostanza in modo tale da interrompere l'interazione dannosa esistente;
4. controllare che non ci sia nessun vincolo all'introduzione di questa specifica sostanza nel sistema tecnico.

Nota: il punto 3 può essere supportato dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio



Andando in moto a velocità sostenuta si può sentire la pressione dell'aria sul casco. Così di solito si monta un piccolo parabrezza che taglia l'aria al posto del casco da motociclista, ma nello stesso tempo crea delle turbolenze fastidiose. Andando modellare lo stato iniziale del nostro problema, abbiamo il parabrezza (S1) che per mezzo di un field meccanico protegge dalla pressione dell'aria la testa del motociclista (S2), ma allo stesso tempo genera turbolenza. Secondo lo Standard 1.2.2 S1 o S2 devono essere modificate in modo da rimuovere l'azione negativa del parabrezza. Una via per risolvere il problema è creare un foro nella parte bassa del parabrezza in modo che l'aria può seguire il profilo del parabrezza da entrambi i lati per ridurre così la formazione di piccoli turbini nella parte alta del vetro.

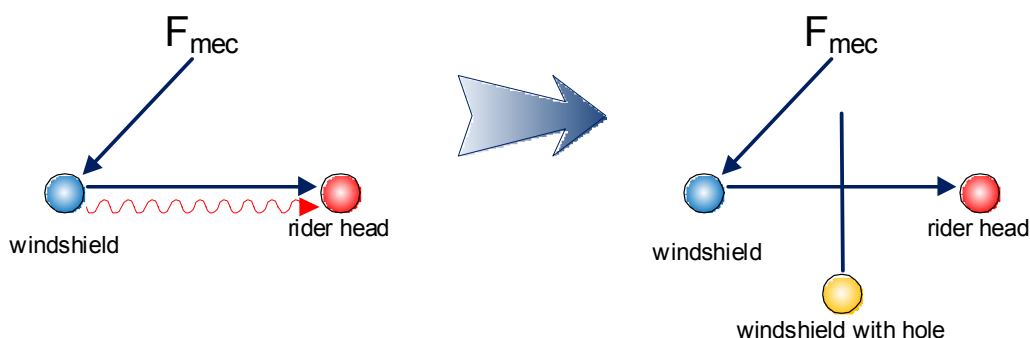


Fig. 2.2.1.2.2.b – applicazione esplicativa dello Standard 1.2.2 per rimuovere l'effetto dannoso secondario generato da S1

Autovalutazione



Esercizio 1:

Quando fuori fa freddo, siamo soliti indossare giubbotti, impermeabili, ecc. Il nostro corpo, infatti, è una buona sorgente di calore, e il cappotto ha la funzione di isolare dalla fredda aria esterna. In particolari situazioni però può succedere che la temperatura interna aumenti, per esempio causata da uno sforzo fisico, provocando la formazione di sudore. Questa umidità rimane intrappolata nelle zone in cui il giubbotto è più aderente al corpo. È possibile risolvere questo problema aiutandoci con la Soluzione Standard 1.2.2?

Risposta 1:

In questo caso il giubbotto svolge due azioni: la prima, utile, è quella di isolare il corpo dall'aria esterna, e la seconda, questa volta dannosa, è quella di impedire all'umidità di fuoriuscire. In termini Su-Field, ciò può essere tradotto come rappresentato in fig. 2.2.1.2.2.c sinistra, in cui la giacca è S1 che per mezzo di un field termico isola e riscalda il corpo. Poiché è abbastanza difficile cambiare le proprietà del corpo umano, possiamo lavorare esclusivamente con S1, e dobbiamo trovare una sua modifica in modo tale da interrompere l'azione dannosa cioè la formazione di umidità (fig. 2.2.1.2.2.c destra). Sapendo che l'aria calda verso l'alto, potrebbe risolvere il problema una speciale membrana sulle spalle del giubbotto, (fig. 2.2.1.2.2.d).

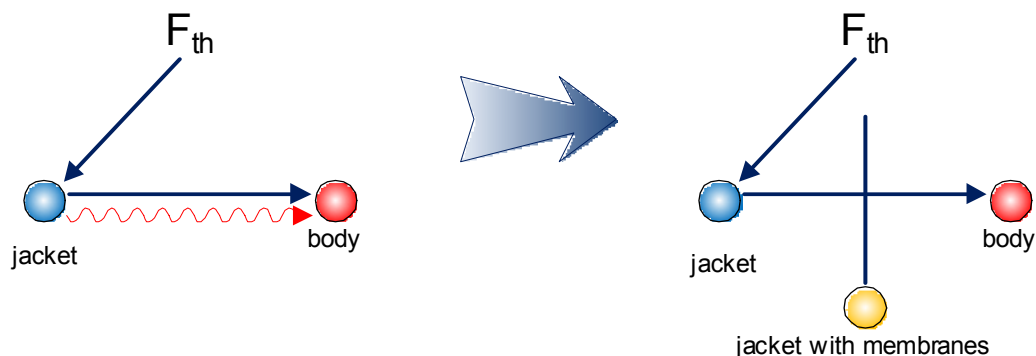


Fig. 2.2.1.2.2.c – applicazione esemplificativa dello Standard 1.2.2 per rimuovere l'effetto negativo secondario generato da S1.

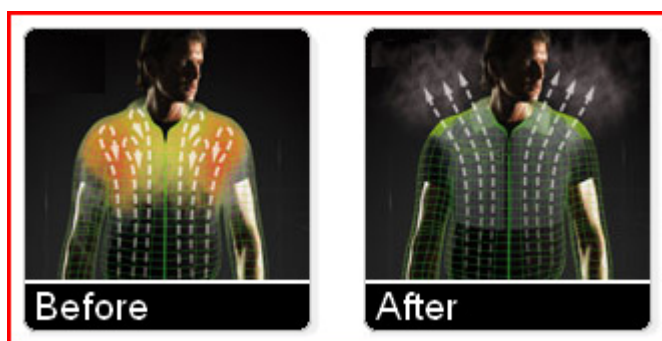


Fig. 2.2.1.2.2.d – La soluzione commerciale dell'esercizio precedente

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-2-3 - ELIMINAZIONE DELL'EFFETTO NEGATIVO DI UN FIELD

Definizione



L'eliminazione di un field negativo consiste nella modifica di un sistema Su-Field in modo tale da evitare che un effetto indesiderato coinvolga una certa sostanza.

Teoria

Qualora si richieda di eliminare l'effetto negativo di un film nei confronti di una sostanza, si può introdurre una seconda sostanza che assorba l'effetto negativo del field.

Modello



Fig. 2.2.1.2.3.a – STANDARD 1-2-3: eliminazione dell'effetto negativo di un field

Strumenti

Questo Standard si usa quando è esercitata verso un oggetto una funzione dannosa, ed è permesso introdurre nel sistema sostanze additive (fig. 2.2.1.2.3.a).

Bisogna rispettare i seguenti passi:

1. costruire il modello Su-Field dalla funzione dannosa; identificare la modifica del parametro da eliminare;
2. assicurarsi che sia possibile introdurre nuove sostanze nel sistema;
3. cercare una sostanza esterna S2 capace di attrarre l'interazione negativa esistente in modo da preservare il sistema;
4. controllare che non ci siano limitazioni all'introduzione di questa specifica sostanza nel sistema tecnico.

Nota il punto 3 può essere sopportato dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

La carrozzeria della nostra auto è fatta di metallo e può essere attaccata dalla ruggine. Se costruiamo un modello Su-Field, abbiamo un field chimico che svolge un'azione dannosa nei confronti della carrozzeria (S1), vedi fig. 2.2.1.2.3.b. sinistra. Dobbiamo rimuovere questo effetto. Secondo la Soluzione Standard 1.2.3 dobbiamo aggiungere un'altra sostanza per rimuovere l'effetto negativo del field. Chiaramente la sostanza che stiamo cercando è la vernice che ricopre la carrozzeria della nostra auto, che la protegge contro l'attacco della ruggine (fig. 2.2.1.2.3.b destra).



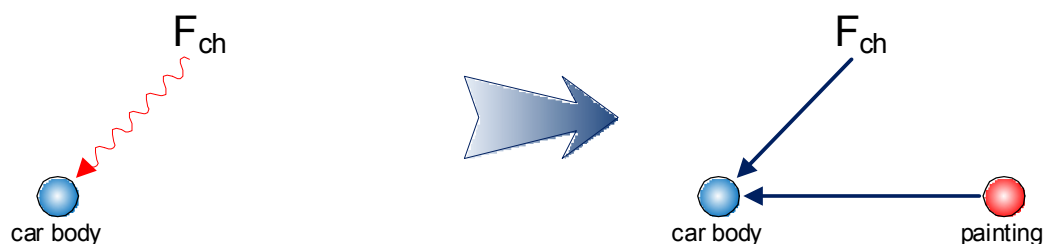


Fig. 2.2.1.2.3.b –applicazione esemplificativa dello Standard 1.2.3 per rimuovere l'effetto negativo del field “attacco chimico”

Autovalutazione

Esercizio 1:

In una bella giornata di sole, la luce potrebbe essere troppo abbagliante per i nostri occhi. Prova modellare questa facile situazione e cerca una soluzione secondo lo Standard 1.2.3.



Risposta 1:

Nella descrizione del problema abbiamo esclusivamente gli elementi per costruire un modello Su-Field. Infatti c'è la luce del sole che potremmo considerare con un field elettromagnetico che svolge un'azione dannosa nei confronti dei nostri occhi, che rappresentano una sostanza S1 (fig. 2.2.1.2.3.c.sinistra). Una seconda sostanza è richiesta per interrompere l'effetto del field. La soluzione è rappresentata da occhiali da sole scuri che permettono agli occhi di vedere attraverso, ma riducono la luminosità della luce del sole (fig. 2.2.1.2.3.c destra).

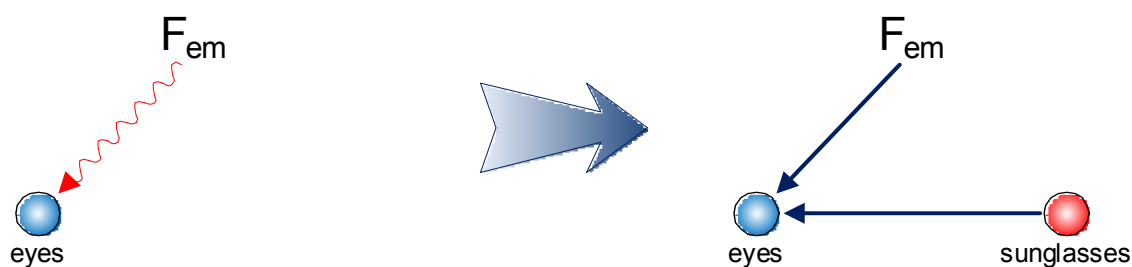
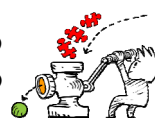


Fig. 2.2.1.2.3.c – applicazione esemplificativa dello Standard 1.2.3 per rimuovere l'effetto negativo del campo elettromagnetico “abbagliamento”.

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 1-2-4 - ELIMINAZIONE DI UN EFFETTO NEGATIVO CON UN NUOVO FIELD

Definizione



L'eliminazione di un field negativo consiste nella modifica di un sistema Su-Field in modo tale da evitare che un effetto indesiderato coinvolga una certa sostanza.

Teoria

Se in un sistema Substance-Field sono presenti effetti sia positivi che negativi tra due sostanze, e si deve mantenere il contatto diretto tra le due, si può effettuare una transizione ad un sistema Substance-Field duplice, nel quale l'interazione utile continua ad essere fornita dal field esistente mentre il nuovo neutralizza gli effetti dannosi (o li trasforma da effetti dannosi in effetti utili).

Modello

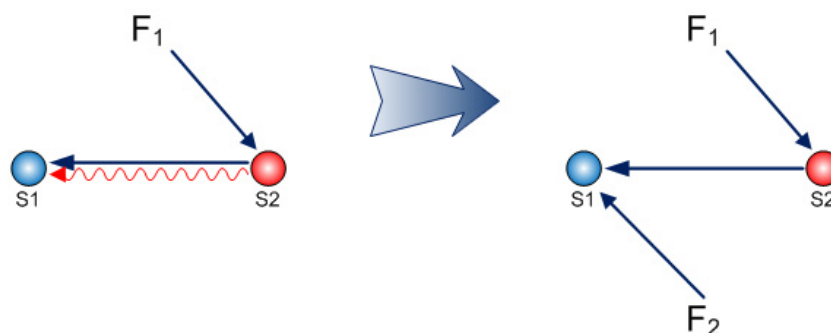


Fig. 2.2.1.2.4.a – STANDARD 1-2-4: eliminazione di un effetto dannoso con un nuovo field

Strumenti

Questo Standard si usa quando un effetto negativo agisce su un certo oggetto, ed è possibile introdurre un nuovo field nel sistema (fig. 2.2.1.2.4.a).

Bisogna applicare i passi seguenti:

1. costruire il modello Su-Field della funzione dannosa; identificare la modifica del parametro che va eliminata;
2. controllare che sia possibile introdurre un nuovo field nel sistema;
3. cercare un nuovo field capace di neutralizzare l'effetto dannoso esistente in modo da preservare il sistema;
4. controllare che non ci sia nessuna limitazione all'introduzione di questo specifico field nel sistema tecnico.

Nota: il punto 3 può essere supportato dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

Matt lavora in una falegnameria. Molto spesso deve fare dei tagli diritti con un seghetto alternativo. Per prima cosa traccia una linea dritta con una matita sul pezzo di legno da tagliare a mo' di guida. Però, quando inizia tagliare, la segatura ricopre la linea vicino la linea e Matt è costretto a soffiare per rimuoverla. È possibile aiutare Gino utilizzando lo Standard 1.2.4?

per prima cosa dobbiamo costruire il modello Substance-Field: estraendo dalla descrizione, troviamo la sega (S1) che per mezzo di un field meccanico svolge l'azione utile di tagliare il pezzo di legno (S2), vedi fig. 2.2.1.2.4.b sinistra. Però la sega svolge anche un'azione negativa:



la polvere creata ricopre la linea di riferimento sul legno. Il parametro danneggiato dall'effetto negativo è la possibilità di vedere il segno, così, secondo lo Standard 1.2.4 dobbiamo trovare un field in grado di pulire la linea dalla polvere o in grado di far svolgere in maniera corretta la funzione del taglio anche con la linea ricoperta di polvere. Un field elettromagnetico sembra essere una buona risposta, infatti un fascio laser che proietta una linea dritta può risolvere il problema (fig. 2.2.1.2.4.b. destra).

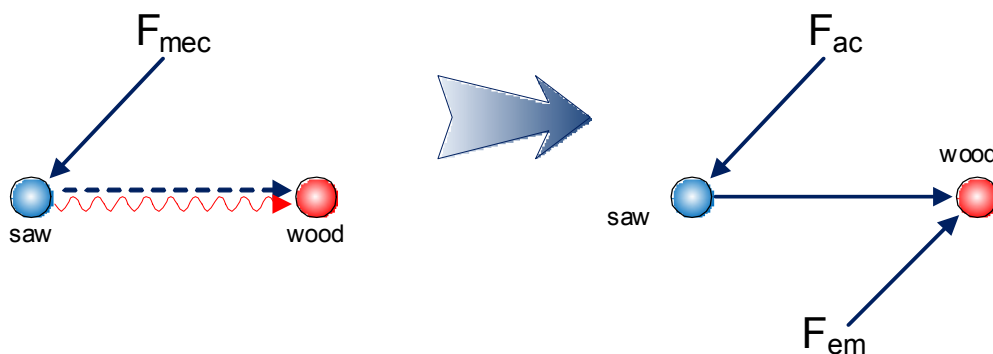


Fig. 2.2.1.2.4.b – applicazione esemplificativa dello Standard 1.2.4: 1 s modello Su-Field è stato costruito per superare l'effetto negativo generato dal primo field

Autovalutazione

Esercizio 1:

In un'azienda meccanica sono presenti molte macchine utensili. Una di esse lavora molto bene anche ad alti giri del motore ma l'attrito tra l'utensile e l'oggetto da lavorare può causare un surriscaldamento e quindi anche una possibile deformazione dell'oggetto rendendo il lavoro poco preciso. Prova a risolvere questo problema aiutandoti con la Soluzione Standard 1.2.4.



Risposta 1:

Dobbiamo iniziare con una costruzione del modello. Abbiamo l'utensile della macchina (S1) che lavora l'oggetto (S2) per mezzo di un field meccanico, che svolge una funzione utile e sufficiente. Ma la descrizione afferma che l'attrito tra S1 ed S2, lo stesso che si dimostra essere utile per la funzione “lavorare il pezzo”, causa un surriscaldamento dell'oggetto: questa è chiaramente una azione dannosa, in quanto genera una possibile deformazione dell'oggetto e quindi la perdita di accuratezza della lavorazione (fig. 2.2.1.2.4.c sinistra). Lo Standard 1.2.4 suggerisce di introdurre un nuovo field con lo scopo di neutralizzare l'effetto negativo del field che svolge anche la funzione utile del sistema. Il secondo campo per esempio potrebbe essere termico, agente solo sull'oggetto o su entrambi, utensile e oggetto, in modo tale da raffreddarli ed evitare la deformazione dell'oggetto e quindi la perdita di accuratezza.

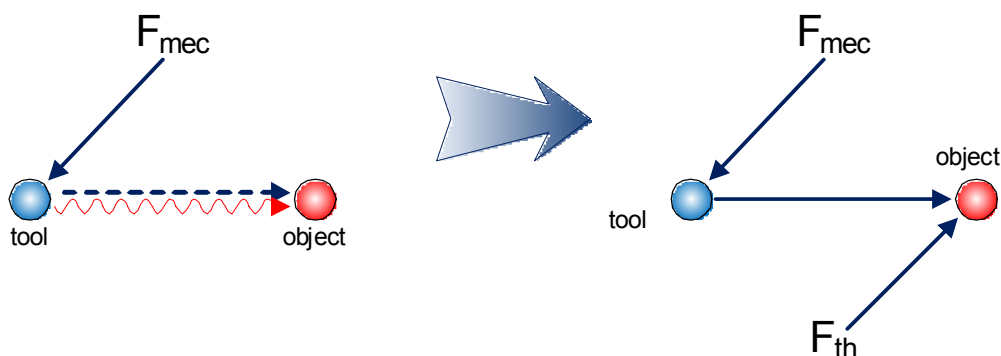
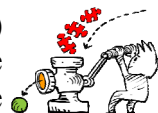


Fig. 2.2.1.2.4.c – la situazione iniziale della risoluzione del problema con una macchina utensile



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



DG Istruzione e cultura

Programma di apprendimento
permanente

STANDARD 2.1.1 - SINTESI DI UNA CATENA DEI SISTEMI SUBSTANCE-FIELD

Definizione

Una catena di sistemi Substance-Field è un sistema complesso dove almeno una sostanza genera e contemporaneamente è soggetta a due field diversi.



Teoria

L'efficienza di un modello Su-Field può essere migliorata trasformando una delle sue parti in un modello Su-Field controllabile indipendentemente, formando quindi una catena di sistemi Substance-Field.

Modello

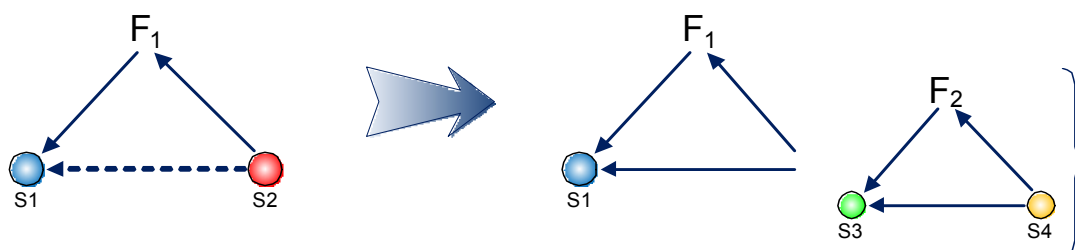


Fig. 2.2.2.1.1.a – STANDARD 2-1-1: sintesi di una catena di sistemi Substance-Field

Strumenti

Questo Standard si usa quando una funzione utile non è sufficiente, cioè la modifica fatta sull'oggetto non soddisfa le aspettative, e non è permesso introdurre additivi nel sistema. Bisogna applicare i passi seguenti:

1. costruire il modello Su-Field della funzione insufficiente; identificare la modifica del parametro che va migliorata;
2. controllare che sia possibile sostituire il tool o l'oggetto con un sottosistema Su-Field controllabile indipendentemente;
3. cercare risorse che possono migliorare l'efficienza del field esistente;
4. controllare che non ci sia nessuna limitazione all'introduzione del field e delle sostanze identificate nel sistema tecnico.



Nota: il punto 3 può essere supportato dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

Nina sta organizzando una festa e deve preparare molti panini per il rinfresco. Mentre taglia le fette di pane dal filone intero con un coltello, realizza che questo può essere migliorato, in quanto per tagliare deve compiere col braccio contemporaneamente sia un movimento alternato orizzontale sia uno verticale e spesso il taglio non risulta poi così preciso. Nel costruire il modello Su-Field di questa situazione iniziale dobbiamo tenere in considerazione il filone del pane (S1), il coltello (S2) che interagiscono per mezzo di un field meccanico, fig. 2.2.2.1.1.b sinistra. La funzione è svolta dal coltello che per mezzo del field meccanico affetta il pane; questa funzione è da considerarsi utile ma insufficiente. Secondo la Soluzione Standard 2.1.1 per migliorare il modello iniziale dobbiamo trasformare il tool, in questo caso il coltello, in un nuovo modello Su-Field separato. Quindi dobbiamo aggiungere una nuova sostanza (S3) e un altro field associato alla lama, fig. 2.2.2.1.1.b destra. Possiamo aggiungere un motore (S3) che



fornisce il movimento alternato alla lama per mezzo di un field meccanico in modo da lasciare a Nina soltanto il compito di guidare il nuovo coltello (fig. 2.2.2.1.1.c).

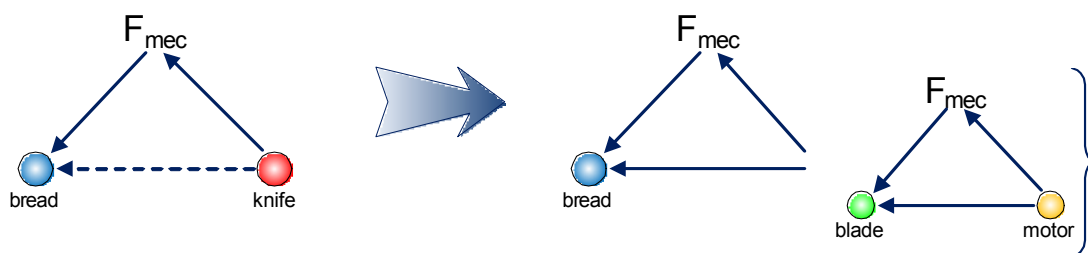


Fig. 2.2.2.1.1.b – il modello Su-Field del problema



Fig. 2.2.2.1.1.c – il coltello elettrico

Autovalutazione

Esercizio 1:



Nina è andata al centro commerciale a fare shopping. Mentre sta tornando a casa a piedi, inizia piovere. Così tira fuori dalla sua borsetta l'ombrello: mentre prova ad aprirlo si trova in difficoltà perché ha una mano occupata con gli articoli acquistati e quindi è costretta ad utilizzarne una sola. Prova ad aiutare Nina a fare evolvere l'ombrello secondo lo Standard 2.1.1.

Risposta 1:

Il primo passo è capire bene il problema e costruire il suo modello Su-Field. La situazione iniziale può essere rappresentata con un mini-model composto da: l'ombrello (S1) e una mano (S2) che per mezzo di un field meccanico ha alcune difficoltà ad aprire S1. La funzione di aprire l'ombrello è ovviamente utile ma insufficiente (fig. 2.2.2.1.1 sinistra). Se vogliamo seguire i suggerimenti dello Standard 2.1.1, dobbiamo trasformare una delle sostanze in un nuovo modello Su-Field separato. Se dal lato “mano” risulta difficile, rimane invece molto più semplice dal lato “ombrello”. Dobbiamo aggiungere un'altra sostanza e un nuovo field, in modo da migliorare il sistema attuale. Possiamo immaginare la terza sostanza come una molla che quando richiesto dalla mano, per mezzo del nuovo field, anche in questo caso meccanico, apre l'ombrello (fig. 2.2.2.1.1.d destra).

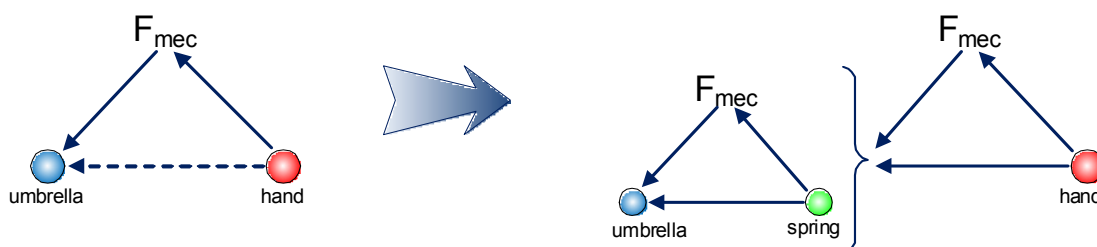


Fig. 2.2.2.1.1.d – Soluzione Standard 2.1.1 applicata ad un ombrello

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 2.1.2 - SINTESI DI UN DOPPIO SISTEMA SUBSTANCE-FIELD

Definizione



Un sistema Substance-Field doppio è un sistema complesso dove le sostanze interagiscono con due field paralleli.

Teoria

Quando è necessario migliorare l'efficienza del sistema Substance-Field, e non è possibile una sostituzione degli elementi che lo compongono, il problema può essere risolto con il passaggio ad un sistema Substance-Field doppio introducendo un field facile da controllare.

Modello

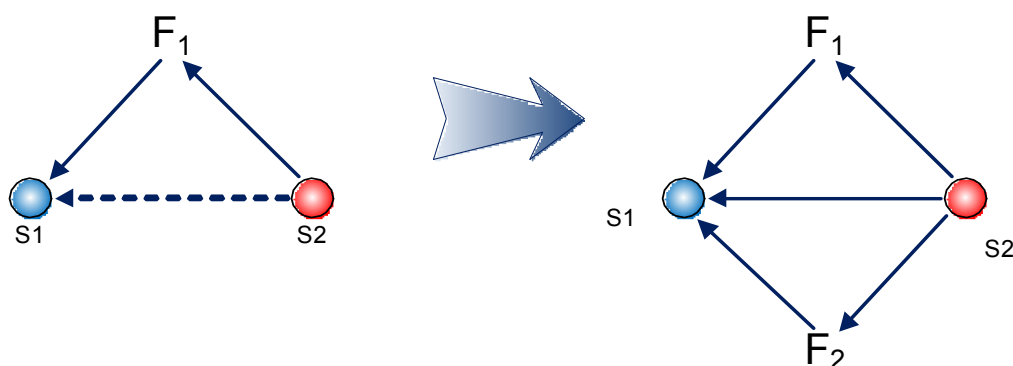


Fig. 2.2.2.1.2.a – STANDARD 2-1-2: sintesi di un sistema Substance-Field doppio

Strumenti

Questo Standard si usa quando una funzione utile non è sufficiente, cioè la modifica fatta sull'oggetto non soddisfa le aspettative, e non è permesso introdurre additivi nel sistema. Bisogna applicare i passi seguenti:

1. costruire il modello Su-Field della funzione insufficiente; identificare la modifica del parametro che va migliorata;
2. controllare che sia possibile introdurre un nuovo field nel sistema;
3. cercare un nuovo field da esercitare tra le due sostanze originali in grado di migliorare l'efficienza dell'interazione esistente;
4. controllare che non ci sia nessuna limitazione all'introduzione del field identificato nel sistema tecnico.

Nota: il punto 3 può essere supportato dalla tabella delle risorse Substance-Field.

Esempio

Nina è andata in vacanza con il suo fidanzato Luca. Quando sono arrivati in hotel, hanno trovato una stanza molto carina, con molti comfort come il mini bar, l'aria condizionata, la tv satellitare e lo stira pantaloni (fig. 2.2.2.1.2.c sinistra). Prima di andare a letto, Luca ha voluto provare a stirare i suoi pantaloni per essere perfetto il giorno successivo. La mattina seguente e pantaloni erano sì più stirati della sera precedente ma non come lui immaginava. Così pensò: "Perché non migliorare questo sistema utile ma insoddisfacente?".

Il primo passo da fare è costruire un modello: in questo caso c'è una pressa (S2), che per mezzo



di un field meccanico stira in maniera utile ma insufficiente i pantaloni (S1), fig. 2.2.2.1.2.b sinistra. La Soluzione Standard 2.1.2 suggerisce di introdurre nel modello iniziale un nuovo field in parallelo con quello già esistente in modo da rendere sufficiente l'azione insufficiente (fig. 2.2.2.1.2.b destra). Prendendo la lista di tutti possibili field da aggiungere, quello termico sembra essere il più conveniente. Così per stirare le pantaloni anziché usare solo una pressione che un field meccanico, l'introduzione in parallelo anche di un campo termico migliora l'azione utile delle stira pantaloni da hotel (fig. 2.2.2.1.2.c destra).

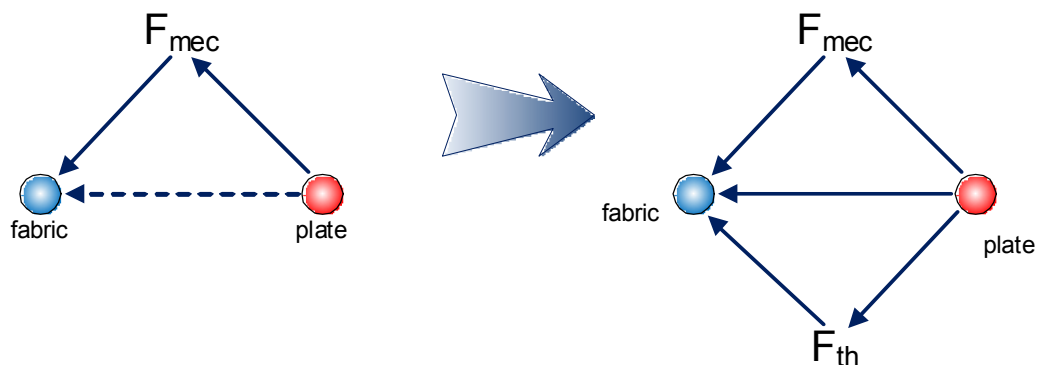


Fig. 2.2.2.1.2.b –il modello del problema

Fig. 2.2.2.1.2.c – sulla sinistra il primo modello di pressa stira pantaloni, che lavora solo con



un field meccanico. Sulla destra la soluzione evoluta, che contiene anche un field termico accoppiato a quello meccanico

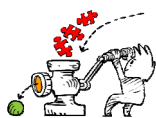
Autovalutazione

Esercizio 1:

Per riscaldare una stanza, di solito si usa un radiatore. Questo scalda l'aria sfruttando i molti convettivi: l'aria calda lascia il radiatore passando dalla sua parte superiore, gira per tutta la stanza e nel frattempo si raffredda, e quindi entra di nuovo nella parte bassa del radiatore. Con questo sistema di riscaldamento della stanza è assicurato, ma richiede molto tempo. Come potresti migliorare il radiatore seguendo i suggerimenti della Soluzione Standard 2.1.2?



Risposta 1:



Inizia col costruire il modello Su-Field della situazione iniziale. Possiamo considerare come prima sostanza la stanza che vogliamo riscaldare (S1), come seconda in radiatore (S2), che è il tool dell'azione utile svolta dal sistema, e come field di interazione un field termico (fig. 2.2.2.1.2.d sinistra). Dobbiamo migliorare questo modello aggiungendo un nuovo field che lavora in parallelo con quello già esistente (fig. 2.2.2.1.2.d destra). Il tempo per riscaldare la stanza deve essere diminuito: attualmente l'aria calda è mossa esclusivamente da molti convettivi, perciò dobbiamo trovare un modo per accelerare questo movimento. Un field meccanico sviluppato da una ventola può essere una buona soluzione, (fig. 2.2.2.1.2.e).

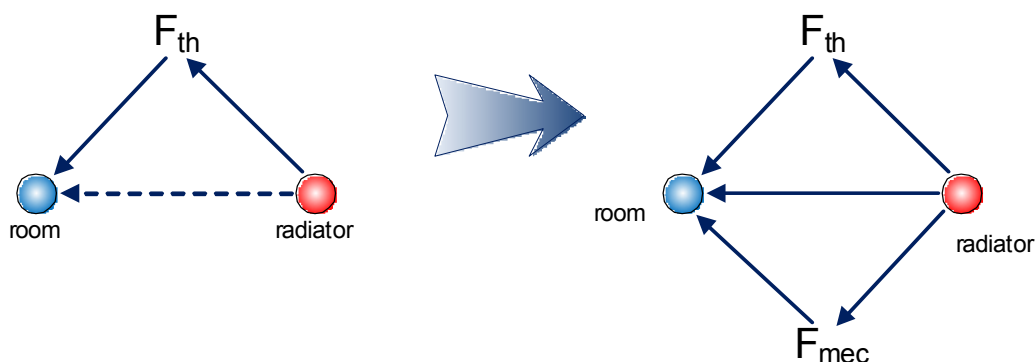


Fig. 2.2.2.1.2.d – La situazione iniziale della soluzione finale modellata con i Su-Field



Fig. 2.2.2.1.2.e – a sinistra un radiatore; a destra un convettore: al suo interno c'è un radiatore e una ventola per muovere più velocemente l'aria calda

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 2.2.2 - AUMENTARE IL GRADO DI SEGMENTAZIONE DEI COMPONENTI DI UNA SOSTANZA

Teoria

l'efficienza del sistema Substance-Field può essere migliorata aumentando il grado di segmentazione della sostanza che agisce come tool nel sistema Substance-Field. Questa operazione dà il via ad un processo che termina con la sostituzione del tool da parte di un nuovo field in grado di svolgere la stessa funzione.

Modello

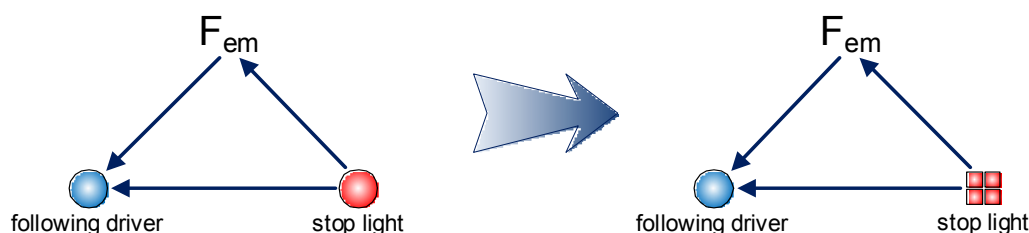


Fig. 2.2.2.2.a – STANDARD 2-2-2: aumentare il grado di segmentazione dei componenti di una sostanza

Esempio

Quando guidiamo una macchina, e premiamo sul pedale del freno, nella parte posteriore della nostra auto si accendono le luci degli stop per avvertire il guidatore che ci segue che stiamo frenando. Di solito ci sono tre luci, una a destra, una sinistra e una centrale. Per migliorare questo sistema seguendo le linee guida dello Standard 2.2.2, iniziamo con la costruzione del mini-model che rappresenta la situazione iniziale. La funzione dello stop è di informare il guidatore che ci segue: quindi si ha S1 rappresentato dal guidatore, l'oggetto della funzione, S2 sono le luci di stop, il tool, e il field di interazione è elettromagnetico, fig. 2.2.2.2.2.b sinistra. Lo Standard 2.2.2 suggerisce di aumentare il grado di segmentazione della sostanza che opera come tool nel modello, quindi dobbiamo segmentare le luci di stop. Ciò significa che invece di una singola lampadina per parte, la luce di stop può essere composta da un serie di lampadine più piccole, come i led, che permettono di dare forme differenti alle luci di stop, fig. 2.2.2.2.2.b destra.

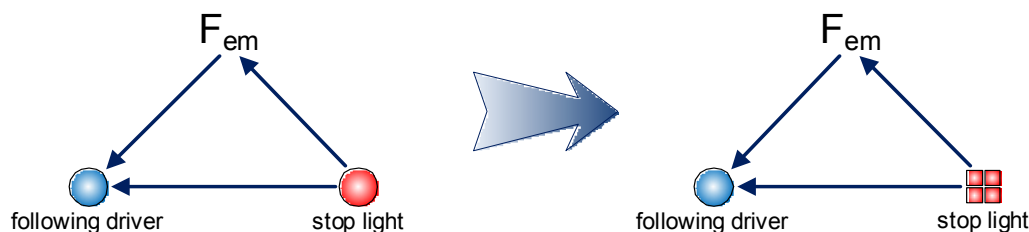


Fig. 2.2.2.2.2.b – il modello rappresentativo del sistema e la sua evoluzione

Autovalutazione

Esercizio 1:



Il padre di Nina è un amante del bricolage e nel suo garage ha molti utensili: chiavi inglesi, cacciaviti, trapani, martelli, viti, chiodi, seghe, ecc. Molti di essi sono attaccati al muro, in modo da poter essere presi con facilità. Finché lavora in garage o vicino al muro “accessoriato”, non ha nessun tipo di problema, ma quando deve riparare qualcosa in giro per la casa deve portarsi dietro tutti gli utensili necessari, o andare avanti e indietro per prenderli. Prendendo in considerazione per esempio il cacciavite, come potresti migliorarlo secondo lo Standard 2.2.2?

Risposta 1:



La costruzione del mini-model è molto semplice: dobbiamo considerare i cacciaviti. Durante il loro utilizzo interagiscono ovviamente con le viti, quindi il modello sarà composto da: S1, la vite, S2 il cacciavite, e il field di interazione che in questo caso è meccanico (fig. 2.2.2.2.c sinistra). Ora, lo Standard suggerisce di aumentare il grado di segmentazione del tool del modello, quindi in questo caso del cacciavite, fig. 2.2.2.2.c destra. Cosa significa aumentare il grado di segmentazione di un cacciavite? Una possibile interpretazione potrebbe portare a dividere il manico dalle punte per rendere gli utensili intercambiabili.

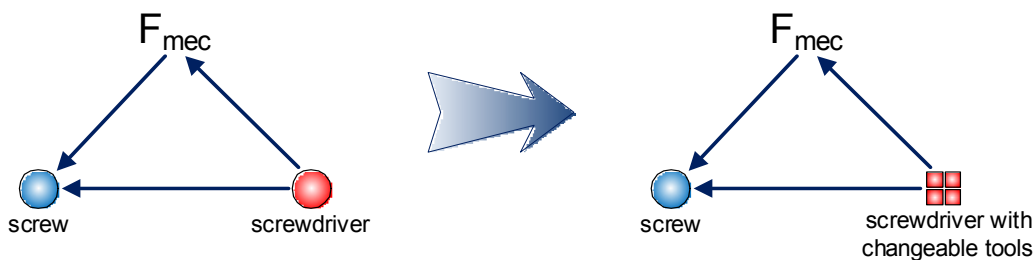


Fig. 2.2.2.2.c –il modello Su-Field di un cacciavite



Fig. 2.2.2.2.d – a sinistra un set di cacciaviti con punte diverse; a destra un singolo cacciavite con un set di punte intercambiabili per i differenti usi

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 2.2.3 - TRANSIZIONE AD UN OGGETTO POROSO

Teoria

L'efficienza del sistema Substance-Field può essere aumentata sostituendo nel modello Su-Field un oggetto solido e compatto con uno poroso.

Modello

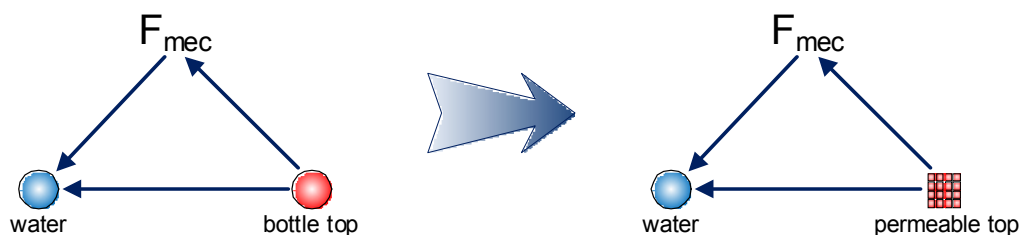


Fig. 2.2.2.2.3.a – STANDARD 2-2-3: transizione ad oggetti porosi

Esempio

Quando Nina va in bicicletta, porta sempre con sé una bottiglia d'acqua per bere. Questa bottiglia deve essere chiusa per evitare che l'acqua fuoriesca. Però, quando Nina ha sete e vuole bere, deve fermarsi per aprire la bottiglia. Se volessimo migliorare il sistema “bottiglia d'acqua” seguendo le istruzioni dello Standard 2.2.3, come prima cosa dovremo modellare la situazione originale: la sostanza che funge da tool è il tappo della bottiglia (S2), mentre l'oggetto è l'acqua. Il field di interazione è meccanico (fig. 2.2.2.2.3.b, sinistra): infatti si può dire che il tappo blocca la fuoriuscita dell'acqua e questa altro non è che un'azione meccanica. Lo Standard 2.2.3 prevede il passaggio da un oggetto solido a uno poroso (fig. 2.2.2.2.3 destra). Ciò significa che il tappo della bottiglia deve essere poroso, cioè deve essere composto da una membrana che blocca la fuoriuscita dell'acqua se la pressione è al di sotto di un certo valore, ma ne permette il passaggio quando la pressione supera una data soglia. La pressione può essere aumentata per esempio strizzando una bottiglia.

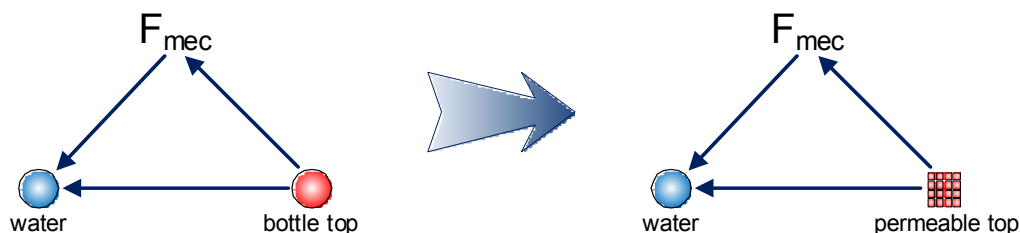


Fig. 2.2.2.2.3.b – migliorare un sistema aumentandone la sua porosità

Autovalutazione

Esercizio 1:

Nina è in cucina, e sua madre sta friggendo del pesce surgelato che le provoca qualche problema con l'olio caldo. Infatti quando si inserisce il pesce nell'olio caldo questo inizia a schizzare, sporcando tutto il piano della cucina e con il rischio di ustionare Nina e sua madre.



La soluzione più ovvia è quella di coprire la padella con un coperchio, ma se c'è un coperchio i fumi della frittura rimangono all'interno e danno un sapore cattivo al pesce. È possibile migliorare la situazione attuale del sistema seguendo la Soluzione Standard 2.2.3?

Risposta 1:

Il primo passo consiste nel focalizzare l'attenzione sul sistema da migliorare: utilizziamo un coperchio per evitare che l'olio bollente esca dalla padella della frittura. Quindi una sostanza dell'olio per la frittura (S1), l'altra è il coperchio (S2); queste interagiscono per mezzo di un field meccanico (fig. 2.2.2.2.3.c sinistra). Lo Standard suggerisce di trasformare un oggetto solido prima con una cavità, poi con più cavità, quindi perforato o alla fine completamente poroso (fig. 2.2.2.2.3.c destra). Ora dobbiamo traslare questi concetti al nostro coperchio. Una buona soluzione potrebbe essere un coperchio fatto di una rete molto fitta, in grado di bloccare le gocce d'olio bollente ma allo stesso tempo di lasciar passare attraverso i fumi (fig. 2.2.2.2.3.d).

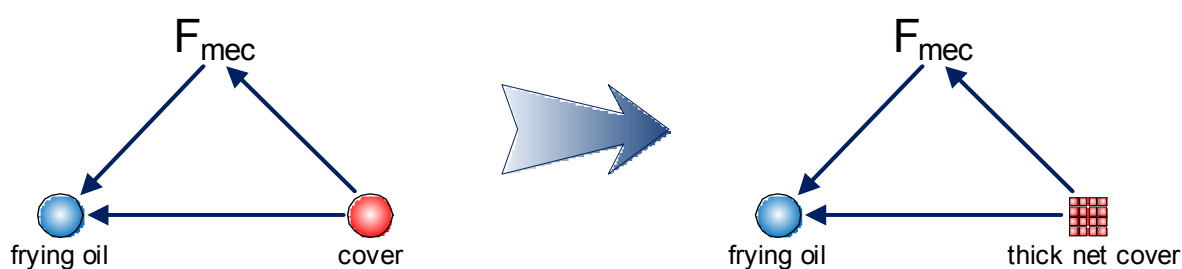


Fig. 2.2.2.2.3.c – il modello Su-Field iniziale e finale di un coperchio per friggitrice



Fig. 2.2.2.2.3.d – la prima immagine rappresenta il classico coperchio in vetro; a destra il coperchio fatto di rete



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3

STANDARD 2.2.4 - INCREMENTO DEL GRADO DI DINAMIZZAZIONE DI UN SISTEMA

Teoria

L'efficienza del sistema Substance-Field si può essere aumentata incrementandone il grado di dinamizzazione (cioè il numero dei gradi di libertà), quindi passando ad una struttura del sistema più flessibile e più rapidamente modificabile.

Modello

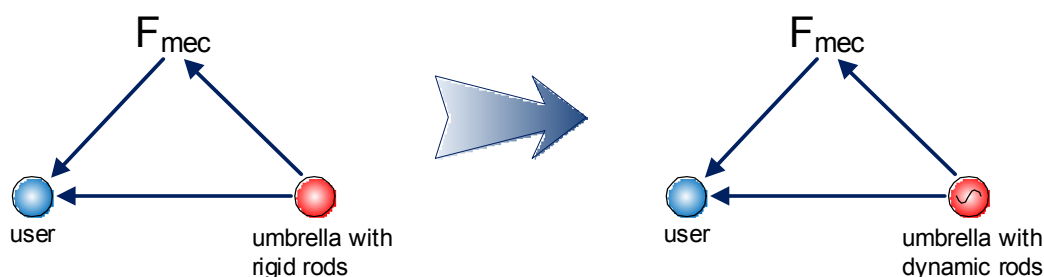


Fig. 2.2.2.2.4.a – STANDARD 2-2-4: incremento del grado di dinamizzazione di un sistema

Esempio

Nina sta camminando sotto la pioggia protetta da un ombrello. Mentre cammina, guarda e studia come è fatto l'ombrello stesso. È costituito da un lungo manico connesso con un insieme di barre rigide che hanno la funzione di mantenere tesa la tela impermeabile. Quando l'ombrello è aperto, per riparare nel miglior modo possibile, è necessaria un'ampia superficie, ma ciò implica un ingombro troppo elevato quando è chiuso. La funzione dell'ombrello è di proteggere l'utente dalle gocce di pioggia, e quando Nina inizia costruire il modello Su-Field deve considerare: come prima sostanza l'utente, come seconda l'ombrello e il field di interazione chiaramente meccanico. A questo punto, vorrebbe migliorare questo sistema utilizzando lo Standard 2.2.4: il controllo del sistema deve incrementare la sua dinamicità. L'ombrello, come già detto, è composto di due parti rigide, il manico e le stecche, e da una parte flessibile, e quindi già dinamica, la tela impermeabile. Quindi dovrebbe rendere dinamico o il manico o le stecche o entrambi. Rendere dinamico un corpo rigido significa fornirgli un grado di libertà, quindi invece di avere una bacchetta rigida potrebbe immaginare una bacchetta con una o più cerniere in modo da occupare meno spazio quando l'ombrello è chiuso. Lo stesso concetto può essere utilizzato per il manico.

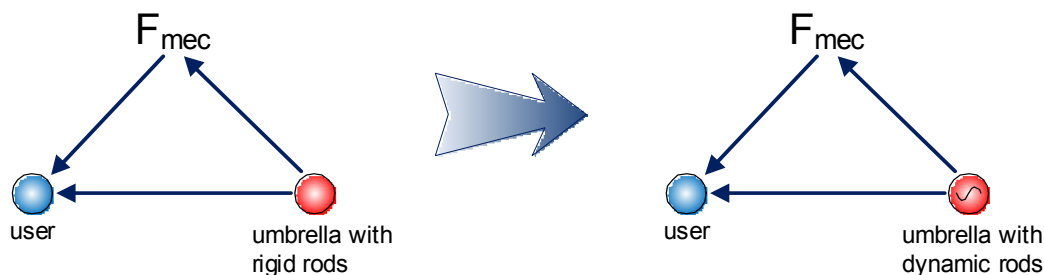


Fig. 2.2.2.2.4.b –dinamizzare un ombrello

Autovalutazione



Esercizio 1:

Se guardiamo le finestre delle case, in molte di queste troveremo le persiane, utilizzate per evitare che la luce del sole entri nelle stanze. Seguendo i suggerimenti dello Standard 2.2.4 prova a trovare qualche soluzione che incrementi il grado di dinamizzazione del sistema persiana.



Risposta 1:

Il punto di partenza tipicamente è la costruzione del modello Su-Field. La prima sostanza è la luce del sole, la seconda una persiana in legno che per mezzo di un field elettromagnetico blocca il passaggio della luce (fig. 2.2.2.2.4 c sinistra e fig. 2.2.2.2.4.d.1). Lo Standard suggerisce di rendere il modello più dinamico e quindi più flessibile. Chiaramente non si può lavorare con la luce del sole, si trova già al suo massimo grado di dinamizzazione, è un field! Quindi dobbiamo trovare una soluzione per la persiana. Lo stato iniziale presenta una persiana rigida di legno a cui dobbiamo dare uno o più gradi di libertà. Ciò significa ad esempio che può essere aperta in modo da lasciar passare una piccola quantità di luce (fig. 2.2.2.2.4.d.2). Ma non è ancora abbastanza; infatti possiamo aumentare il grado di dinamizzazione, rendendo tutte le stecche della persiana inclinabili (fig. 2.2.2.2.4.d.3). Il passo successivo porta alla veneziana, in cui tutte le stecche che la compongono possono essere mosse e il grado di apertura e chiusura può essere scelto a piacere (fig. 2.2.2.2.4.d.4). Il prossimo grado di dinamizzazione è rendere la “persiana” completamente flessibile, come rappresentato in fig. 2.2.2.2.4.d.5 da una tendina avvolgibile; l'ultimo passo dell'incremento della dinamizzazione è il passaggio ad un field, in cui la capacità di oscurare è trasferita direttamente al vetro della finestra creando un vetro auto oscurante con l'aiuto di un campo elettrico (fig. 2.2.2.2.4.d.6).

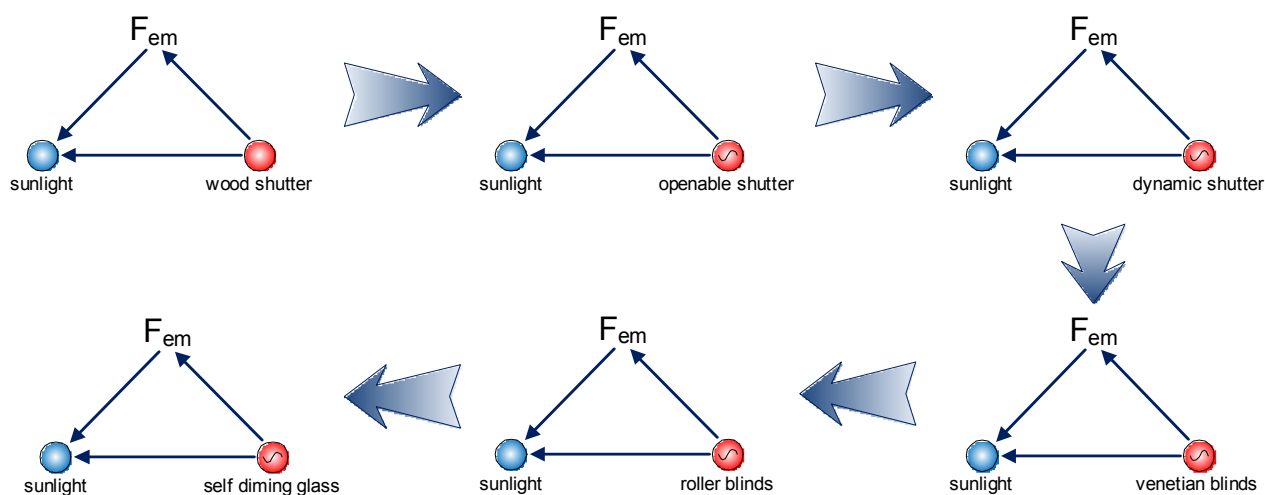


Fig. 2.2.2.2.4.c – come far evolvere una persiana con diversi modelli Su-Field



Fig. 2.2.2.2.4.d – il processo di incremento del grado di dinamizzazione di una persiana: 1) La classica persiana rigida legno; 2) una persiana con la capacità di essere aperta a metà; 3) una persiana con le stecche dinamizzate; 4) una tenda alla veneziana; 5) una tenda a avvolgibile; 6) un vetro auto oscurante

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 3.1.1 - COMPOSIZIONE DI UN BI- E POLY-SYSTEM

Modello

L'efficienza di un sistema ad uno qualsiasi dei suoi stadi di evoluzione può essere aumentata combinandolo con uno o più sistemi formando un bi- o poly-system.

Strumenti

La semplice formazione di un bi- e poly-system consiste nella combinazione di due o più componenti.

I componenti che possono essere combinati insieme possono essere sostanze, field, coppie Substance-Field o interi sistemi Substance-Field.

Esempio

Si pensi ai camion: possono trasportare dei carichi molto gravosi, ma a volte potrebbe succedere che questi siano talmente pesanti che gli assali abbiano problemi nel sopportarli. Quindi secondo lo Standard 3.1.1, il sistema può evolvere passando a un poli system, cioè potremo costruire un camion con un insieme di assali e di ruote più piccole per distribuire il peso (fig. 2.2.3.1.1.b).



Fig. 2.2.3.1.1.b –in figura un rimorchio con gli assali e voluti verso un poli system

Autovalutazione

Esercizio 1:

Sulla scrivania di Nina, in ufficio, c'è tutto ciò di cui lei ha bisogno: il computer, il telefono, il fax, la stampante, lo scanner e così via. Però a volte Nina avrebbe bisogno di più spazio libero a disposizione sulla scrivania per lavorare. Sapresti aiutarla utilizzando i consigli dello Standard 3.1.1?



Risposta 1:

Per aumentare l'efficienza del sistema questo deve essere combinato con un altro sistema o con più di uno in modo da creare un bi- o un poli system. sulla scrivania di Nina invece di avere una serie di attrezzature da ufficio si potrebbe unirle in un singolo poli system: per esempio la stampante, lo scanner e il fax possono essere sostituiti da una stampante multifunzione in grado di svolgere tutte le funzioni dei singoli strumenti (fig. 2.2.3.1.1.c).

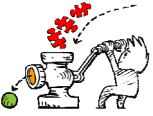


Fig. 2.2.3.1.1.c – una stampante multifunzione: è un poli system composto da una stampante, uno scanner e un fax

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 3.1.2 - SVILUPPO DI LINK ALL'INTERNO DI BI- E POLY-SYSTEM

Teoria

L'efficienza di un bi- e poly-system può essere aumentata sviluppando dei collegamenti funzionali tra gli elementi del sistema.

Strumenti

I collegamenti tra gli elementi di un bi- e poly-system possono essere fatti sia in maniera rigida che dinamica.

Esempio

Nelle macchine di ultima generazione, sono inseriti come optional molte apparecchiature elettronici. Un classico bi-system è dato dall'autoradio con la connessione Bluetooth per ricevere le chiamate del cellulare direttamente in viva voce utilizzando l'impianto audio della macchina. L'evoluzione di questo sistema, seguendo i suggerimenti dati dallo Standard 3.1.2, consiste nel realizzare dei collegamenti funzionali tra gli elementi del sistema: per esempio si potrebbe far diminuire in automatico il volume della musica nel momento in cui arriva una telefonata.

Autovalutazione

Esercizio 1:

Facendo attenzione ad alcune moto, si può notare che alcune di esse hanno due cavalletti: uno centrale ed uno laterale. Quindi questi formano un bi-system. Prova a farlo evolvere secondo lo Standard 3.1.2.

Risposta 1:

Lo Standard 3.1.2 suggerisce di sviluppare un collegamento funzionale, un'interazione tra i componenti del bi-system rappresentato dai due cavalletti del motociclo. Una soluzione esemplificativa potrebbe essere: quando la moto è sorretta dal cavalletto centrale, l'apertura di quello laterale impedisce la chiusura del primo (fig. 2.2.3.1.2.b).



Fig. 2.2.3.1.2 – in figura i due cavalletti: il primo (il cavalletto centrale) sorregge la moto, mentre il secondo impedisce la chiusura del primo

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 3.1.3 - AUMENTO DELLA DIFFERENZA TRA I COMPONENTI DI UN SISTEMA

Teoria

L'efficienza di un bi- e poly-system può essere aumentata incrementando la differenza tra gli elementi del sistema. Si raccomandano le seguenti linee di evoluzione:

- componenti simili
- componenti con caratteristiche differenziate
- componenti diversi
- combinazione di “ un componente + un componente che svolge la funzione opposta”.

Esempio

Tutti conoscono le batterie ricaricabili, come ad esempio quelle per il cellulare. La loro carica può essere ristabilita con un caricatore. Se proviamo a far evolvere il caricatore di batterie secondo lo Standard 3.1.3 dobbiamo creare un bi- o un poly-system nel quale i componenti devono avere caratteristiche diverse o addirittura opposte. Potremmo immaginare, ad esempio, un caricatore di batteria unito ad un sistema per la scarica rapida (fig. 2.2.3.1.3.b).



Fig. 2.2.3.1.3 –un sistema unito al suo posto: un caricatore/scaricatore di batterie

Autovalutazione

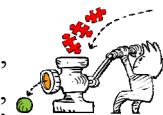
Esercizio 1:

Quando le macchine furono equipaggiate con le prime autoradio, vennero montati due speaker frontali, uno a sinistra e una destra. Quindi il sistema è nato come un bi-system. In seguito sono stati aggiunti altri altoparlanti, per esempio nei sedili posteriori. Prova a far evolvere a questo poly-system secondo lo Standard 3.1.3.



Risposta 1:

Gli step evolutivi percorsi dagli altoparlanti delle autoradio sono stati: due speaker (bi-system), quattro speaker (poly-system), sei speaker e così via. Ma, indipendentemente dal loro numero, gli altoparlanti montati sono tutti uguali. Lo Standard 3.1.3 propone di differenziare gli elementi, o, qualora fossero già diversi, aumentare le loro differenze. Potremmo quindi realizzare un sistema audio nel quale ogni altoparlante od ogni coppia di essi emette dei suoni diversi: per esempio due altoparlanti per le alte frequenze (tweeter), due per le basse frequenze (woofer) e due per quelle centrali.



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 3.1.4 - INTEGRAZIONE DEI DIVERSI COMPONENTI IN UNO UNICO

Teoria

L'efficienza di un bi- e poly-system può essere aumentata con la “convoluzione” (integrazione dei diversi componenti in uno unico) riducendo i componenti ausiliari. Un bi-o poly-system completamente convoluto diventa di nuovo un mono-system, e l'integrazione o il passaggio a nuovi bi- o poly-system può essere ripetuta ad un altro livello del sistema.

Esempio



Nina ha una festa con i suoi amici, e vorrebbe essere a posto per il suo fidanzato. Per questo va a comprare alcuni trucchi: rossetto, fard, mascara, eye-liner e così via. Quando si trova nel reparto dei rossetti, nota un'idea a suo modo di pensare veramente geniale: una specie di penna con da una parte il rossetto, e dall'altra una matita per le labbra (fig. 2.2.3.1.4.b sinistra). Decide quindi di acquistarla. È rimasta molto contenta dei suoi acquisti, ma mentre torna a casa ha un'idea per migliorare quel bi-system: perché non migliorarlo seguendo le regole dello Standard 3.1.4? Sarebbe possibile una convoluzione del bi-system realizzando un rossetto con la matita contorna labbra inclusa (fig. 2.2.3.1.4.b destra).



Fig. 2.2.3.1.4.b – a sinistra un bi-system formato dal rossetto e dalla matita contorna labbra; a destra il sistema convoluto

Autovalutazione

Esercizio 1:



Fino a pochi anni fa esistevano solo PC desktop, erano composti da un monitor, da un case, dalla tastiera e del mouse. Quando l'uso dei computer è diventato indispensabile ed è nata la necessità di usarlo anche al di fuori dell'ufficio, è stato creato un poly-system: è nata cioè l'idea del computer portatile. Questo nuovo sistema contiene tutti quelli precedentemente elencati in un unico sistema. Accertando i suggerimenti dello Standard 3.1.4 prova a farlo evolvere.

Risposta 1:

La Soluzione Standard 3.1.4 per migliorare l'efficienza di un bi-system o di un poly-system esistente prevede un processo di convoluzione. Ciò significa che dobbiamo trovare un nuovo sistema in grado di svolgere tutte le funzioni svolte dai singoli componenti del poly-system. Abbiamo quindi bisogno, nel nostro caso, di una *scatola nera* in grado di essere un monitor, un mouse, una tastiera, e un case per i componenti elettronici. Una buona soluzione a questo problema è tratta dai tablet PC di ultima generazione, nei quali tutte le azioni possono essere gestite da un monitor touch-screen posto nella parte superiore del box contenente le schede elettroniche (fig. 2.2.3.1.4.c).



Fig. 2.2.3.1.4.c – un Tablet PC di ultima generazione: tutte le funzioni di input sono praticate sul monitor touch-screen.

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 3.1.5 - DISTRIBUIRE PROPRIETÀ INCOMPATIBILI TRA IL SISTEMA E LE SUE PARTI

Teoria

L'efficienza di un bi- e poly-system può essere aumentata distribuendo proprietà incompatibili tra il sistema delle sue parti. Ciò può esser fatto utilizzando una struttura a due livelli nella quale il sistema nella sua totalità gode di una certa proprietà A, mentre le sue parti hanno la proprietà anti-A.

Esempio



Nina sta andando a fare la spesa per cena passando pure per la macelleria. Appena entrata trova il macellaio che sta dissossando un grande pezzo di carne. Improvvisamente però il macellaio perde il controllo del coltello e si provoca una ferita alla mano. Nina gli chiede quindi come mai non usa un guanto protettivo magari con degli insetti in metallo. Il macellaio le risponde che delle parti rigide, sebbene siano protettive, sono tutt'altro che confortevoli per il lavoro diminuendo la libertà di movimenti. Nina gli spiega allora che un guanto con degli inserti in metallo compone un bi-system, e per aumentare la sua efficienza bisogna distribuire proprietà incompatibili tra le sue parti: il sistema nella sua totalità gode di una certa proprietà ma i singoli componenti godono della proprietà opposta: ciò porta ad uno speciale guanto che sia macroscopicamente flessibile in modo da rendere il lavoro confortevole ma microscopicamente rigido per prevenire ferite all'utente (fig. 2.2.3.1.5.b sinistra). Questa soluzione è già stata adottata molto tempo fa per le armature dei soldati medievali per proteggerli dai colpi delle spade al posto di armature rigide (fig. 2.2.3.1.5.destra).



Fig. 2.2.3.1.5.c – a sinistra uno speciale guanto da macellaio; a destra un'armatura a maglia

Autovalutazione

Esercizio 1:



Nelle vecchie televisioni in bianco e nero un fascio di elettroni ad alta energia, correttamente collimato e focalizzato, eccitava uno strato di fosfori posto dietro lo schermo in modo che questi emettessero luce creando l'immagine. Ovviamente l'immagine creata era in scale di grigio e non a colori. Secondo lo Standard 3.1.5 com'è possibile rendere l'immagine colorata?

Risposta 1:

Per usare lo Standard 3.1.5 è necessario avere un bi- o un poly-system. Come è noto tutti i colori possono essere ottenuti per somma pesata dei tre colori primari, il rosso e il verde e il blu. Quindi potremo costruire uno schermo composto da tre strati sovrapposti, ciascuno in grado di creare un'immagine nella scala del proprio colore, oppure un singolo strato con una speciale matrice colorata in grado di essere eccitata da tre fasci elettronici, uno per ogni colore. In entrambi i casi abbiamo che l'immagine creata nella sua interezza guardata dall'esterno della televisione è completamente colorata, ma le sue parti (i suoi pixel) sono monocromatici (prova a vedere la televisione da una distanza molto ravvicinata e sarà in grado di vedere chiaramente i punti RGB).



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 3.2.1 - TRANSIZIONE AL MICROLIVELLO

Teoria

L'efficienza di un sistema a qualsiasi stadio della sua evoluzione può essere aumentata con una transizione da macro a micro livello: il sistema o una delle sue parti vengono sostituiti da una sostanza in grado di svolgere la funzione richiesta nel momento in cui interagisce con un field. È importante notare che esiste una moltitudine di micro livelli di una sostanza (reticolo cristallino, molecole, ioni, atomi, particelle fondamentali, campi di interazione, ecc.). Perciò si devono considerare diverse opzioni di transizione al micro livello e diverse opzioni di transizione da un micro livello ad un altro più basso.

Esempio



Si prenda in considerazione un sistema elettrico, per esempio un'auto elettrica. Per svolgere qualsiasi azione necessita dell'energia fornita da un accumulatore elettrico (una batteria). Ovviamente a mano a mano che la batteria fornisce energia la sua carica diminuisce e necessita di essere ricaricata. Lo Standard 3.2.1 suggerisce che per migliorare un sistema bisogna sostituire o il sistema nella sua completezza o uno dei suoi componenti con una sostanza in grado di svolgere la stessa funzione dietro l'interazione con un field. Quindi nel nostro caso dobbiamo trovare una nuova sostanza da introdurre nella macchina in grado di fornire l'energia necessaria al motore cercando soluzioni però di micro livello. Einstein scoprì che alcuni materiali, quando colpiti dalle onde luminose, producono energia elettrica (effetto fotoelettrico). Utilizzando questo principio potremmo munire la macchina di celle solari per alimentare il motore.

Autovalutazione



Esercizio 1:

Nina sta passando l'aspirapolvere in camera sua. Mentre lavora pensa a come funziona l'elettrodomestico che sta utilizzando. Ad un certo punto ha un'idea per migliorare il sistema di pulizia utilizzando la Soluzione Standard 3.2.1. E tu, hai qualche idea?

Risposta 1:

Lo Standard che Nina ha applicato per trovare una soluzione suggerisce una transizione dal macro al micro livello, cioè è necessario trovare una sostanza in grado di svolgere la funzione di “rimuovere la polvere e altre piccole particelle leggere di sporco” quando è soggetta ad un qualche field. Alcuni tessuti, come la lana o altri tessuti sintetici, se strofinati, quindi ad esempio mentre si pulisce, si elettrizzano staticamente acquistando così la capacità di attrarre e quindi raccogliere la polvere.

Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3



STANDARD 5.1.1.1- INTRODUZIONE DI SOSTANZE IN UN SISTEMA SOTTO CONDIZIONI LIMITATE

Teoria

Qualora sia necessario introdurre una sostanza nel sistema, ma ciò non è ammesso, al posto della sostanza può essere introdotto il “vuoto”.

Strumenti

Nota: si considera di solito “vuoto” o una sostanza gassosa, come l'aria, o lo spazio vuoto formato in un oggetto solido.

In alcuni casi il vuoto può essere formato da altre sostanze, come liquidi (schiuma) o corpi liberi.



Esempio

In ogni casa sono presenti più finestre. Queste hanno la funzione di permettere il ricambio dell'aria della stanza e di permettere il passaggio della luce dall'esterno. Ma quando c'è una differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno, le finestre hanno anche la funzione di isolare termicamente la stanza. A volte però, il loro vetro non è in grado di svolgere sufficientemente questa funzione. Una possibile soluzione per risolvere questo problema è l'incremento dello spessore del vetro, ma così facendo la finestra diventa più costosa e più pesante. Un altro modo per raggiungere la soluzione è introdurre uno strato di materiale termicamente isolante, come ad esempio uno strato di legno, ma in questo modo la finestra perderebbe la sua trasparenza. La Soluzione Standard numero 5.1.1.1 suggerisce che quando l'introduzione di una nuova sostanza in un sistema, necessaria al raggiungimento di un certo scopo, non è permessa, una giusta soluzione può essere rappresentata dal vuoto. Nel nostro problema vorremmo introdurre un'altra sostanza (vetro o legno o qualsiasi altra), ma ciò non è permesso a causa delle conseguenze negative che l'introduzione apporterebbe, quindi dobbiamo trovare un modo per risolvere la situazione problematica con il vuoto, o con l'aria, o con dello spazio vuoto. Una buona soluzione potrebbe essere due lastre di vetro sottili con un'intercapedine piena di aria ad esempio: l'aria è un buon isolante termico e la finestra è rimasta leggera e trasparente (fig. 2.2.3.1.1.b).



Fig. 2.2.5.1.1.b –La sezione di una finestra con il vetro con intercapedine

Autovalutazione



Esercizio 1:

Nina sta bevendo un caffè molto caldo, a tal punto che anche la tazzina scotta. Quindi inizia pensare a come sia possibile migliorare il sistema per evitare che l'utente possa bruciarsi le dita per bere semplicemente una tazza di caffè. Hai qualche idea per risolvere il problema utilizzando lo Standard 5.1.1.1?



Risposta 1:

Questo Standard suggerisce di introdurre del vuoto se per qualche ragione l'introduzione di una qualsiasi altra sostanza è proibito. La tazzina di caffè di Nina è molto calda anche nella sua parte esterna. Il classico modo di pensare porta ad esempio ad introdurre delle sostanze più isolanti rispetto alla porcellana della tazzina. Ma ciò è molto costoso e inoltre complica il processo produttivo. Dobbiamo quindi seguire i suggerimenti dello Standard, e provare ad introdurre il vuoto in qualche maniera. Sappiamo che l'aria è un buon isolante termico, quindi dovremmo introdurre l'aria tra la superficie interna che è a contatto con il caffè caldo e quella esterna a contatto con le dita dell'utente. Una soluzione può essere una tazzina fatta come quella rappresentata in figura 2.2.5.1.1.c.

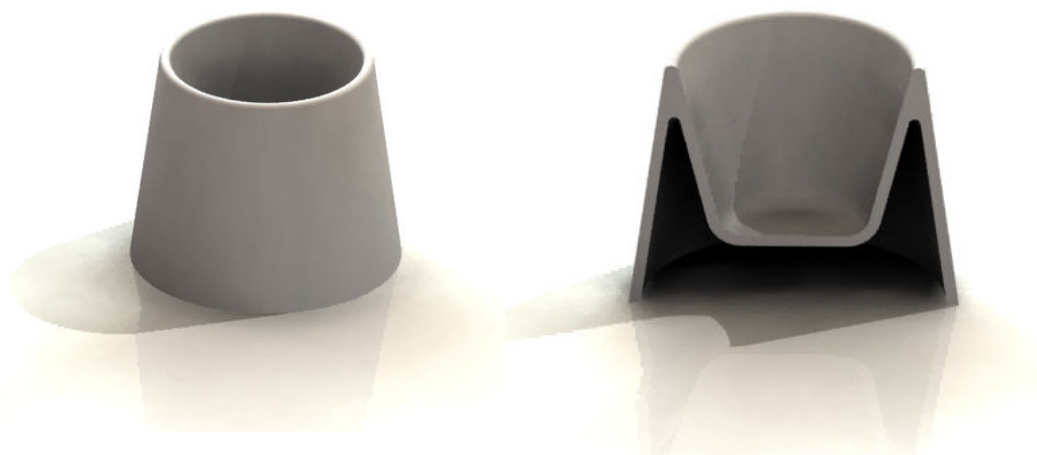


Fig. 2.2.5.1.1.c – una tazzina da caffè che previene l'ustione delle dita. A destra una sua sezione



Bibliografia

[1] VV.AA.: A thread in the labyrinth (in Russian). Petrozavodsk: Karelia, 1988. ISBN 5-7545-0020-3