
	Descrizione commessa	pag. 1 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I ART 2D-Plus e demat [1.0].doc		

La dematerializzazione dei documenti ostacoli e soluzioni



Date 19 luglio 2006

Author Sandro Fontana

E-mail sfontana@secure-edge.com

Abstract

Grazie alla firma digitale, la dematerializzazione dei documenti cartacei è un processo che può diventare realizzabile sia nel Privato che nella Pubblica Amministrazione. . Il mondo reale però necessita ancora della carta e qui nascono i problemi, perché il processo di stampa interrompe la catena del valore della firma digitale. L'articolo che segue, introduce una tecnologia che permette agli utenti di mantenere inalterata questa catena del valore ed in alcune situazioni di renderla ancora più robusta

	Descrizione commessa	pag. 2 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I A R T 2D-Plus e demat [1.0].doc		

1 PREMESSA

La dematerializzazione della documentazione tramite supporto digitale, è un desiderata ricorrente, da quando i computer si sono inseriti nei processi aziendali in modo diffuso, quindi a grandi linee da circa 25 anni.

La resistenza al cambiamento in questi anni, non è solo frutto di abitudini difficili da cambiare o pigrizia mentale: oggettivamente nel processo di sostituzione della documentazione cartacea con quella elettronica sono sempre state presenti una serie di problematiche tecniche, economiche, legali ed organizzative di non semplice gestione.



Queste problematiche nel tempo, sono diminuite di importanza a mano a mano che nuovi e più potenti computer e reti diventavano fruibili da tutti, che i costi della memoria e dei canali di comunicazione scendevano (vertiginosamente), che nuove leggi a livello nazionale ed internazionale di rendevano dignità e diritto ai documenti elettronici ed in seguito al fatto che, allo scopo di rendere più efficaci, efficienti ed economiche le proprie Organizzazioni, le Aziende hanno pesantemente iniziato ad investire nel *business process reengineering*.

In ultimo, ma probabilmente il mattone definitivo di questa nuova costruzione, l'invenzione, la diffusione e l'accettazione anche da parte dei Governi della firma digitale.

In questo nuovo contesto e –va detto– con lungimiranza, la Pubblica Amministrazione italiana ha definito come suo obiettivo il processo di dematerializzazione della documentazione, allo scopo di portare consistenti vantaggi e semplificazioni nei processi interni, ridurre i costi dell'Amministrazione e rendere reale anche in Italia il termine e-Government.

Il Governo ha quindi incoraggiato Ministeri ed Enti, anche tramite espliciti richiami nelle leggi finanziarie di questi ultimi due anni, a eliminare, quando possibile, la produzione di documentazione cartacea e la sua conservazione in questa forma, privilegiando quindi l'uso della posta elettronica come mezzo per lo scambio documentale tra Uffici.

Il tutto, naturalmente, promuovendo e finanziando nella PA l'uso della firma digitale allo scopo di fornire al documento elettronico prodotto, gli attributi di integrità, autenticità e non ripudio equivalenti e spesso superiori a quelli presenti nello stesso mondo cartaceo.

	Descrizione commessa	pag. 3 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I A R T 2D-Plus e demat [1.0].doc		

2 INTERRUZIONE DELLA CATENA DEL VALORE DEL DOCUMENTO ELETTRONICO

Lo scenario descritto si viene però a trovare molto frequentemente davanti ad un ostacolo non superabile: la grande parte delle aziende e naturalmente singoli professionisti e normali cittadini, se pur spesso capaci di ricevere documenti in forma elettronica, non sono assolutamente in grado di conservarli in questa forma per i tempi necessari per legge: 5 o 10 anni.

Inoltre ancora oggi, il normale utilizzo di un documento, prevede che questo sia stampato ed utilizzato come documento cartaceo, per allegarlo ad altra documentazione (cartacea) o per mostrarlo come ricevuta in vari contesti.

Il processo di stampa, interrompe la catena del valore della firma digitale presente nel documento elettronico, in quanto la stampa prodotta non possiede più gli attributi di integrità, autenticità e non ripudio, necessari a dare certezza al documento stampato.

Non superare questo fatto, mette in discussione l'intero processo di dematerializzazione.

3 UNA SOLUZIONE POSSIBILE



Allo scopo di continuare a mantenere il valore della firma digitale anche sulla carta, nel 2001 Secure Edge ha iniziato a valutare e ha successivamente realizzato una serie di progetti, integrando in modo innovativo l'utilizzo di codici grafici bidimensionali con la tecnologia della firma digitale.

L'obiettivo era quello di realizzare un *Sigillo di Autenticità*, che permettesse la produzione di documenti cartacei a prova di contraffazione, autentici e non ripudiabili.

Questa modalità d'uso innovativa è stata brevettata in Italia e per la stessa tecnologia è stato registrato il marchio Paper e-Sign[®], proprio ad indicare il concetto di *firma digitale su carta*.

L'utilizzo della firma digitale comporta naturalmente, l'adeguarsi a strutture dati formalizzate, a standard di mercato riconosciuti anche a livello legale onde garantire i requisiti minimi di interoperabilità.

In Italia ad esempio, fino a pochissimo tempo fa l'unico formato riconosciuto di firma digitale era il "PKCS#7 document embedded", cioè una *busta crittografica* contenente sia il documento stesso che tutta la struttura dati della firma digitale, compresi i certificati di chiave pubblica X.509.

	Descrizione commessa	pag. 4 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I A R T 2D-Plus e demat [1.0].doc		

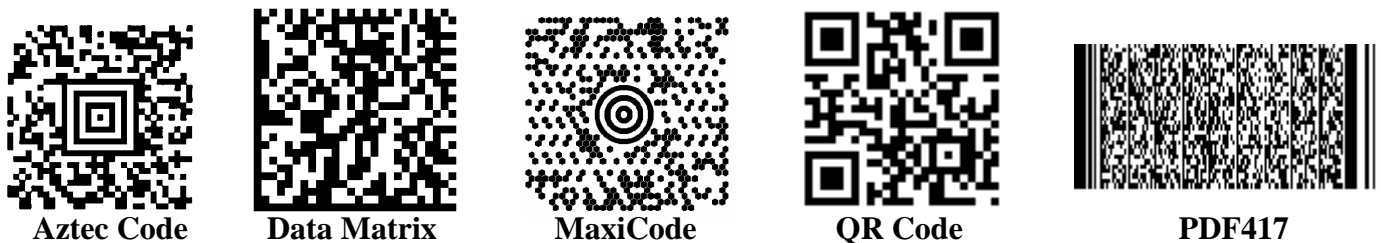
Da poco tempo anche il formato PDF di Adobe è divenuto un'altra struttura dati per la firma digitale con valore legale; in questo caso la struttura dati è *document embedding*, cioè è il documento che contiene anche le strutture dati proprie della firma digitale; nel prossimo futuro è probabile che ulteriori strutture di trasporto dati+firma saranno riconosciute, come ad esempio l'XML, OpenDocument Text, etc... con l'obiettivo di rendere più diffuso possibile lo strumento della firma digitale, con le necessarie garanzie di aderenza a standard ed interoperabilità.

4 I LIMITI DEI CODICI BIDIMENSIONALI INDUSTRIALI

Dovendo gestire strutture dati come quelle citate, ci siamo resi conto velocemente, che i codici industriali di mercato, se pur validissimi nel loro classico utilizzo per la gestione delle merci e la logistica in genere, mal si adattavano alle necessità di gestire le quantità di dati presenti nelle strutture dati necessarie per una firma digitale.



Allo scopo di riepilogare le nostre analisi e senza la pretesa di essere esaustivi, riportiamo di seguito alcuni esempi e delle note del mondo dei codici bidimensionali.

Esistono circa 20 differenti codici bidimensionali sul mercato; tra questi, di seguito rappresentiamo un esempio dei cinque codici più diffusi:

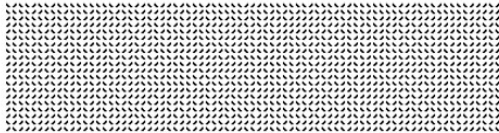


I primi quattro sono codici “a matrice”, mentre l'ultimo è un codice di tipo stackable; a grandi linee questi codici condividono tutti alcune caratteristiche:

- ☞ formato grafico fisso con una struttura che può contenere un numero definito di caratteri, tipicamente tra i 1.000 ed i 1.500.
- ☞ un ECC (codice a correzione di errore) prestabilito; tipicamente è possibile scegliere solo tra due/tre percentuali diverse di ECC
- ☞ gestiscono un set ben definito ASCII caratteri alfanumerici e non gestiscono nativamente il formato binario;
- ☞ hanno bassa densità di codifica per unità di superficie

	Descrizione commessa	pag. 5 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I A R T 2D-Plus e demat [1.0].doc		

Date queste limitazioni abbiamo successivamente preso in considerazione altri due codici, non molto diffusi, ma interessanti di cui di seguito riportiamo un esempio:



DataGlyph



Datastrip

Il DataGlyphs della **Xerox**, è capace di modificare la sua forma, quindi di “allargarsi” allo scopo di contenere quantità sempre più grandi di dati.

Riesce a gestire una forma di ECC variabile, e può codificare direttamente dati in forma binaria.

È un codice molto interessante con il quale è possibile creare “pattern” grafici di sfondo o riempimento di una immagine, ovvero generare immagini sfruttando una tecnica di chiaro-scuro con i suoi simboli.

La quantità di dati che si riescono a codificare per pollice quadrato è però piuttosto bassa, ed è pari a circa 420 byte.

La **Datastrip Inc**, creatrice del codice omonimo, non fornisce informazioni così dettagliate sul suo codice; comunque dalla documentazione fornita, sembra che il suo codice possa gestire, entro certi limiti, la sua dimensione geometrica e la densità dei dati che può rappresentare.



La documentazione ufficiale da Datastrip Inc. dichiara che è possibile generare strip ad alta capacità fino ad una grandezza massima pari a 3.2” x 0.7” (8,1cm x 1,8cm).

Queste grandezze rappresentano una superficie dove si possono memorizzare fino a 4,425 bytes di dati, ma questa densità richiede l’uso di metodi di stampa sofisticati basati su tecniche fotografiche. Inoltre il codice Datastrip deve (must) essere letto da speciali lettori forniti in esclusiva da Datastrip Inc.

Le caratteristiche di cui invece avevamo bisogno erano e sono rimaste tuttora le seguenti:

- ✓ capacità nativa di gestire dati binari;
- ✓ grande quantità di dati trasportati per unità di superficie;
- ✓ dinamicità nella forma geometrica;
- ✓ elasticità nella gestione del codice a correzione di errore;
- ✓ stampabile anche con stampanti SOHO
- ✓ leggibile con scanner off-the-shelf

Non trovando sul mercato un codice grafico bidimensionale adeguato, non ci restava che inventarne uno: lo abbiamo chiamato 2D-PlusTM.

	Descrizione commessa	pag. 6 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I A R T 2D-Plus e demat [1.0].doc		

5 IL CODICE GIUSTO: SVILUPPO E BREVETTO DEL CODICE 2D-PLUS™

Dopo due anni di lavoro e un cospicuo investimento, Secure Edge ha realizzato e depositato domanda di brevetto internazionale per un nuovo ed innovativo codice, che tenesse conto di tutte le necessità espresse nel contesto del marchio Paper e-Sign®.

Il codice 2D-Plus™ della Secure Edge, ha quindi una serie di caratteristiche particolari:

a) formato grafico variabile

La struttura è quadrangolare, ma la sua dimensione finale è dinamica: aumenta per contenere tutti i dati necessari all'applicazione.

Attualmente la dimensione massima testata è di 7" x 8";

b) codice a correzione di errore variabile

La percentuale di ECC (Error Correction Code) è selezionabile in fase di creazione del codice grafico. E' possibile selezionare una percentuale di ridondanza che va dal 1% al 50%. Il codice a correzione di errore scelto è il Reed-Solomon.

c) codifica binaria

Il codice 2D-Plus™ tratta in modo nativo i dati da gestire come sequenze binarie; non ha quindi vincoli sul set di caratteri da utilizzare.



d) densità delle informazioni fino a 240 kbyte per pollice quadrato

Le apparecchiature da utilizzare per la stampa e la riacquisizione del codice partono dal tipo definito "off-the-shelf", cioè apparecchiature per il mercato di massa fino ad arrivare ad apparecchiature di tipo professionale.

Il codice 2D-Plus™ è stato studiato nella sua interezza, per codificare un enorme quantità di byte per pollice quadrato; i suoi simboli grafici sono stati realizzati in modo da poter essere gestiti a diversi valori di densità di stampa.

La densità delle informazioni contenute in un codice 2D-Plus™ varia a seconda della tipologia di hardware impiegato per la creazione del codice e per la sua riacquisizione:

densità di byte per pollice quadrato	densità di stampa (in dpi)	Acquisizione (in dpi)	Tipo apparati (non proprietari)
3.750	300	600	Laser/scanner off the shelf
15.000	600	1.200	Stampante professionale Scanner off the shelf
60.000	1.200	2.400	Stampa su pellicola Scanner off the shelf
240.000	2.400	4.800	Stampa su pellicola Scanner professionale

	Descrizione commessa	pag. 7 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I A R T 2D-Plus e demat [1.0].doc		

E' interessante notare che il valore più basso riportato, 3.750 byte per pollice quadrato è praticamente il doppio di qualsiasi altro codice esistente in commercio, ed è gestito sia in fase di produzione che di riacquisizione con apparecchiature off-the-shelf.

Il valore più alto riportato, 240.000 byte per pollice quadro, può in alcuni contesti, rivaleggiare con l'utilizzo di chip su smart card

Le librerie software di decodifica possono gestire qualsiasi delle densità qui riportate.

6 APPLICABILITÀ

L'integrazione del codice 2D-Plus™ con le seguenti tecnologie:

- i. crittografia asimmetrica, impiegata generare firme digitali;
- ii. crittografia simmetrica, impiegata per la gestione della riservatezza dei dati
- iii. biometria, impiegata nei processi di identificazione ed autenticazione personali

genera i seguenti settori di applicabilità:

1 Smart Data Entry;

- ☞ Tecnologie utilizzata: 2D-Plus
- ☞ Obiettivo: realizzare documenti fisici, tipicamente formulari, che trasportino nel codice grafico la totalità delle informazioni presenti nel documento stesso, in modo da evitare l'eventuale lavoro di data entry manuale;

2 Docs Encryptipion;



- ☞ Tecnologie integrate: 2D-Plus, Crittografia Simmetrica
- ☞ Obiettivo: realizzare documenti fisici, che riportino stampati, quindi leggibili direttamente, solo le informazioni *pubbliche* del documento, mantene do tutte le informazioni riservate e/o sensibili crittografate all'interno del codice grafico; in questo modo l'accesso a queste informazioni sarà possibile solo da coloro che hanno la chiave di decodifica dei dati;

3 Paper e-Sign;

- ☞ Tecnologie integrate: 2D-Plus, Crittografia Asimmetrica
- ☞ Obiettivo: realizzare documenti fisici, che riportino nel codice grafico tutte le informazioni del documento firmate digitalmente; in questo modo viene generato un documento infalsificabile e con prova di autenticità;

4 Secure Visa;

- ☞ Tecnologie integrate: 2D-Plus, Crittografia Asimmetrica, Biometria

	Descrizione commessa	pag. 8 di 8	 SECURE EDGE <small>your safety .net</small>
	Comunicazione ed immagine		
	Nome del file di riferimento		
	[SE_M-06-0003] T I A R T 2D-Plus e demat [1.0].doc		

- ☞ Obiettivo: realizzare documenti fisici, che riportino nel codice grafico tutte le informazioni anagrafiche e biometriche dell'intestatario del documento; in questo caso parte delle informazioni saranno gestite dalle tecniche di biometria relative alle impronte digitali e le immagini dell'iride; in questo modo vengono generati documenti non falsificabili e capaci di garantire una sicura autenticazione dell'identità dell'intestatario del documento.

5 Secure Paperless;

- ☞ Tecnologie integrate: 2D-Plus, Crittografia Asimmetrica, OnLine ASP
- ☞ Obiettivo: realizzare documenti stampabili da Internet, che riportino nel codice grafico tutte le informazioni relative a pagamenti; utilizzabili come ricevuta verificabile ed anticontraffazione per servizi ticketless, ricevute da transazioni on-line.

7 PER SAPERNE DI PIÙ

Per avere ulteriori informazioni relative al codice 2D-Plus™, inviare una e-mail a:
2D-Plus@secure-edge.com

All'indirizzo:

www.secure-edge.com/2D-Plus

sarà possibile trovare ulteriore documentazione ed un software dimostrativo con il quale sarà possibile creare e rileggere codici 2D-Plus™.

Allo scopo di valutare le possibilità offerte dal nostro codice, di seguito viene riportato tutto il testo del presente documento, in formato codice 2D-Plus™; utilizzando il software dimostrativo presente sul nostro sito, sarà possibile ricostruire un file (è un documento di formato rtf) con il testo completo di questo articolo.

